



Optimierung der Verpackungslogistik am Beispiel des After-Sales bei der Firma MKN

Niklas Kühle

(Matrikelnummer: 704211448)

Eingereichte Abschlussarbeit

zur Erlangung des Grades

Bachelor of Arts

im Studiengang

Transport- und Logistikmanagement

an der

Karl-Scharfenberg-Fakultät

der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

Erster Prüfer: Prof. Dr. rer. pol. Hendrik Ernst

Eingereicht am: 04.09.2018

Zweiter Prüfer : Jörn Winkler

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung.....	1
1.2 Aufbau der Arbeit.....	2
2. Grundlagen der Verpackungslogistik	3
2.1 Begriffe und Definitionen	3
2.2 Stellung und Bedeutung der Verpackung	5
2.3 Funktionen von Verpackungen.....	6
2.4 Erfolgsfaktoren in der Verpackungslogistik	8
2.5 Verpackungskosten.....	12
2.5.1 Definition.....	13
2.5.2 Kostenarten von Verpackungssystemen.....	14
3. Analysemethoden	17
3.1 Investitionsrechnung	17
3.2 Kosten-Nutzen-Analyse	20
3.3 Nutzwertanalyse	21
3.4 Auswertung	23
4. Analyse bei MKN.....	25
4.1 Beschreibung der Firma MKN	25
4.2 Ist-Situation	27
4.3 Optimierungspotenzial	33
5. Möglichkeiten zur Optimierung.....	36
5.1 Erwerb einer Kartonschneidemaschine	36
5.2 Volumenreduzierung durch höhenflexible Kartons	42
5.3 Anwendung der Amortisationsrechnung und Nutzwertanalyse	44
5.4 Handlungsempfehlung	47
6. Fazit und Ausblick.....	49
Anhang.....	51
Literaturverzeichnis.....	57
Eidesstattliche Erklärung.....	60

Abkürzungsverzeichnis

o. J.	ohne Jahrgang
ders.	derselbe
VDL	Versanddienstleister
V-Gew.	Volumengewicht
ERP	Enterprise Resource Planning

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Funktionen der Verpackung	6
Abbildung 2: Wellenarten.....	9
Abbildung 3: Faltkartons	10
Abbildung 4: Wellstanzverpackung und Faltschachtel	11
Abbildung 5: Beispiel einer Kartonschneidemaschine	12
Abbildung 6: Verpackungskosten	13
Abbildung 7: Kosten bei Unterverpackung	16
Abbildung 8: Systematisierung von Investitionsvorhaben	18
Abbildung 9: Gelände MKN	25
Abbildung 10: Internationalisierung MKN 1946 bis heute	26
Abbildung 11: Versandkosten 15/16 - 17/18.....	29
Abbildung 12: Kosten der Versanddienstleister 15/16 - 17/18.....	30
Abbildung 13: Anzahl der versendeten Pakete	31
Abbildung 14: Import- und Exportanteil am Gesamtumsatz.....	31
Abbildung 15: ET-Anteil am Gesamtumsatz	32
Abbildung 16: EM 7-25 von Packsize	37
Abbildung 17: IQ Fusion 2 der Firma Packsize	38
Abbildung 18: Compack 2.5 von der Firma Panotec	39
Abbildung 19: MKN- und Packsize Kartons im Vergleich.....	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wellenarten	10
Tabelle 2: Beispiel einer Kosten-Nutzen-Analyse	20
Tabelle 3: Beispiel Nutzwertanalyse	22
Tabelle 4: Kartongrößen MKN	28
Tabelle 5: Kosten und Verbrauch von Schrenzpapier	28
Tabelle 6: DHL-Auslandsexpresse vom 07.06.2018	34
Tabelle 7: Gegenüberstellung der Kartonschneidemaschinen	39
Tabelle 8: Gegenüberstellung MKN- und Packsizekartons	41
Tabelle 9: Höhenflexible Kartons	42
Tabelle 10: Gegenüberstellung MKN- und höhenflexible Kartons	43
Tabelle 11: Matrix zur Gewichtung der Kriterien einer Nutzwertanalyse	45
Tabelle 12: Nutzwertanalyse	46

1. Einleitung

Das erste Kapitel gibt einen Überblick über die vorliegende Arbeit. Mit welchen Problemen sieht sich die MKN Maschinenfabrik konfrontiert? Neben der Zielsetzung der Arbeit wird auch die Motivation für die Bachelorarbeit herausgestellt und das konzeptionelle Vorgehen erläutert.

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Zu einem der größten internationalen Online-Versandhändler zählt Amazon. Täglich werden dort tausende Produkte bestellt, die anschließend in verschiedenen Kartons und Verpackungen an die Kunden versendet werden.¹ Bei so vielen Paketen spielen die Versand- und Verpackungskosten eine große Rolle. Aus diesem Grund ist Amazon darauf bedacht, für jedes Produkt die optimale Verpackung zu finden.

Doch das gelingt sogar einem großen Unternehmen wie Amazon nicht immer, wie folgendes Beispiel, welches im Magazin Stern veröffentlicht wurde, aufzeigt:

„Verschwenderischer geht es wohl kaum: In England bestellte sich eine Frau bei Amazon einen Gürtel - und staunte nicht schlecht, als dieser geliefert wurde. Denn anstatt eines kleinen Päckchens erhielt die Frau eines im XXL-Format.“²

Dieses Negativbeispiel verdeutlicht die Problematik in Bezug auf die Verpackung. Ein Paket, das derart zu groß ist, kann nicht wirtschaftlich und ökonomisch sein. Für jedes Produkt muss es also einen individuell zugeschnittenen Karton geben, um Kosten zu vermeiden. Doch in wie fern ist das umsetzbar? Gerade bei Unternehmen wie MKN, die viele unterschiedliche Komponenten für ihre Produkte haben, ist dies durchaus schwierig.

¹ Vgl. Schönstedt, E.; Breyer-Mayländer, T. (2010), S. 353.

² Vgl. Magazin stern (2018), 25.05.2018.

Vor dem Hintergrund dieser Problematik hat die Maschinenfabrik Kurt Neubauer großes Optimierungspotenzial in der Verpackungslogistik, besonders im Bereich der Ersatzteile. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll nun eine Handlungsempfehlung ausgearbeitet werden, die der Firma hilft, ihre Verpackungslogistik zu optimieren. Im Detail bedeutet dies eine bessere Anpassung der Kartons an die Ersatzteilprodukte, wodurch Versand- sowie Materialkosten eingespart werden können.

1.2 Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit besteht insgesamt aus 6 Kapiteln und gliedert sich in einen theoretischen und in einen praktischen Teil.

Der theoretische Teil beginnt mit dem Kapitel 2. In ihm werden die Grundlagen der Verpackungslogistik näher erläutert, um einen Überblick über das Thema Verpackung zu schaffen. In Kapitel 3 werden unterschiedliche Analysemethoden miteinander verglichen und bewertet. Um in Kapitel 5 eine belastbare Handlungsempfehlung treffen zu können, finden die in Kapitel 3 verglichenen Analysemethoden teilweise Anwendung.

Der praktische Teil der vorliegenden Arbeit beginnt mit dem 4. Kapitel. Ziel dieses Kapitels ist es, die aktuelle Situation im Bereich des Ersatzteilservices darzustellen und Verbesserungspotenziale aufzuweisen. Im folgenden Kapitel 5 werden die verschiedenen Möglichkeiten in Bezug auf die Optimierung der Verpackungslogistik beschrieben und mit Hilfe der im Kapitel 3 ausgewählten Analysemethode verglichen. Ziel des 5. Kapitels ist die Erstellung einer Handlungsempfehlung im Bereich der Verpackungslogistik.

In Kapitel 6 erfolgt letztlich ein kurzes Fazit, indem die Arbeit noch einmal reflektiert wird.

2. Grundlagen der Verpackungslogistik

Die Verpackungslogistik beschäftigt sich mit der Planung und Gestaltung ganzheitlicher Verpackungssysteme. Zu den wichtigsten Bereichen zählen die Verpackungsentwicklung, die Verpackungssystemplanung und die Verpackungsbewertung.³

Ziel dieses Kapitels ist es aufzuzeigen, welche Stellung die Verpackungslogistik mittlerweile eingenommen hat und mit welchen Potenzialen bzw. Problemen sie sich auseinander setzen muss.

2.1 Begriffe und Definitionen

Als zentraler Oberbegriff dieses Themas kann das Verpackungswesen angeführt werden. Es schließt die Gesamtheit aller Dienste zur Erfüllung der Verpackungsaufgaben ein und umfasst die Verpackungswirtschaft sowie alle auf dem Gebiet tätigen Institutionen und Behörden.⁴ Der Umsatz der Verpackungsindustrie in Deutschland beträgt ca. 30 Mrd. Euro und beschäftigt um die 82.000 Mitarbeiter. Damit ist Deutschland der wichtigste Verpackungsmarkt in Europa.⁵

Im Vordergrund dieser Arbeit steht hierbei der Begriff der Verpackung, die als äußerste Umhüllung eines Erzeugnisses zu verstehen ist. Sie besteht aus Packmitteln und Packhilfsmitteln und beinhaltet das Packgut.⁶ Packhilfsmittel können z.B. Klebebänder, Kunst- oder Schaumstoffe sein. Sie schützen die Ware vor Schäden und dienen zudem in Form von Etiketten zur Kennzeichnung und Information.⁷ Das Packmittel ist das Behältnis, in dem die Ware verpackt wird. Beispiele hierfür sind Kisten, Schachteln, Dosen oder Flaschen. Die Vereinigung des

³ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 303.

⁴ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 9.

⁵ Vgl. Wannenwetsch, H. (2010), S. 353f..

⁶ Vgl. Vaih-Baur, C.; Kastner, S. (2010), S. 9.

⁷ Vgl. Großmann, G.; Kaßmann, M. (2007) S. 4.

Packgutes mit der Verpackung ergibt dann schließlich die Packung⁸. Der gesamte Vorgang wird als Verpackungsprozess bezeichnet.⁹

Des Weiteren lassen sich die Verpackungen in Ein- und Mehrwegverpackungen unterscheiden. Einwegverpackungen sind für den einmaligen Verbrauch bestimmt. Der Aufwand zur Rückführung, Verwaltung und Reinigung entfällt in diesem Fall.¹⁰ Mehrwegverpackungen können hingegen öfters verwendet werden. Aus diesem Grund sind wiederverwendbare Verpackungen für die meisten Unternehmen ökologischer und wirtschaftlicher.¹¹

Eine weitere Unterscheidung hinsichtlich der Verpackung lässt sich in ihrer Art vornehmen. So wird das unmittelbare Produktbehältnis als Grundverpackung bezeichnet. Beispielsweise eine Parfümflasche, in der ein Duft abgefüllt ist. Die Verpackung, welche die Grundverpackung umhüllt und schützt, nennt sich Außenverpackung. Das wäre in diesem Fall eine Pappschachtel, in der die Flasche gestellt werden kann. Für die Lagerung und den Transport wird schließlich eine Versandverpackung benötigt. Zusätzlich dient sie der Kennzeichnung und könnte in diesem Beispiel ein Karton aus Wellpappe sein.¹²

Zudem können mehrere Packstücke des gleichen Gutes zu einer größeren Einheit zusammengefasst werden, wie beispielsweise Dosengetränke auf einem Tray (offenes Verpackungsmittel). Wenn dies der Fall ist, spricht man von einer Sammelverpackung.¹³

⁸ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 9.

⁹ Vgl. Pfohl, H.-C. (2018) S. 151.

¹⁰ Vgl. Koether, R. (2014), S. 139.

¹¹ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 311.

¹² Vgl. Vaih-Baur, C.; Kastner, S. (2010), S. 13.

¹³ Vgl. Martin, H. (2011), S. 72.

2.2 Stellung und Bedeutung der Verpackung

Die Anfänge der Verpackung reichen hin bis zu den Ägyptern, die vor ca. 5000 Jahren Öl in verzierten Keramikgefäßen aus Palästina importierten. In den folgenden Jahren und Epochen finden sich zahlreiche weitere Beispiele, die aufzeigen, wie stark das Bedürfnis danach war, Güter und Waren durch eine Verpackung zu schützen.¹⁴

Damit Schäden von Gütern vermieden werden konnten, hatte der Warenschutz lange Zeit oberste Priorität in Bezug auf die Verpackung. Durch fehlende Infrastruktur sowie mangelhafte Verpackung kam es in vielen Ländern zu hohen Verlusten. Aus diesem Grund lag der Fokus darauf, den Schutz der Ware zu verbessern.¹⁵

Erst Mitte des letzten Jahrhunderts wurde die Verpackungstechnik mit neuen Anforderungen konfrontiert. Durch eine zunehmende Bedeutung der Verpackung als Wirtschaftsfaktor, gerieten Bereiche wie das Marketing und der Vertrieb immer mehr in den Vordergrund. Um die Wertschöpfung eines Produktes zu erhöhen, wurden hochwertige Verpackungen verwendet, die den Kaufanreiz steigern sollten.¹⁶ Viele Verpackungen von großen Marken sollten zudem repräsentativ und widererkennbar sein. Beispiele hierfür sind Coca-Cola-Flaschen und Red-Bull-Dosen, die die Wahrnehmung der jeweiligen Marken prägen.¹⁷

Ende des letzten Jahrhunderts nahm die Verpackung zudem immer mehr Einfluss auf die Volkswirtschaft in Deutschland. Das ansteigende Müllaufkommen erforderte den Eingriff von staatlichen Behörden¹⁸ und veranlasste den Gesetzgeber 1991 zum Erlass der Verpackungsordnung, welche Hersteller und Versender dazu verpflichtete, wiederverwendbare Verpackungen zu benutzen. In den

¹⁴ Vgl. Bruhn, M. (u. a.) (2009), S. 287.

¹⁵ Vgl. ten Hompel, M.; Jünemann, R. (2007), S. 5.

¹⁶ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 1.

¹⁷ Vgl. Bruhn, M. (u. a.) (2009), S. 287.

¹⁸ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 1.

folgenden 10 Jahren konnten durch diese Maßnahme insgesamt 1,4 Mio. Tonnen Kunststoff-Verpackungsmaterialien eingespart werden.¹⁹

Wenn man sich vor Augen führt, dass etwa 95 % aller Warenarten verpackt werden und Verpackungen allein 1,5 % des bundesdeutschen Bruttoinlandsproduktes in Anspruch nehmen²⁰, wird deutlich, welche Bedeutung und Verantwortung die Verpackungstechnik in Deutschland hat. Der folgende Leitsatz sollte dabei oberste Priorität haben: „Nicht so viel Verpackungsaufwand wie möglich, sondern so wenig wie nötig“.²¹

2.3 Funktionen von Verpackungen

Aus den verschiedenen Anforderungen und Aufgaben ergeben sich eine Vielzahl von Funktionen, die die Verpackungen zu erfüllen haben. In der folgenden Abbildung, welche vom deutschen Verpackungsinstitut veröffentlicht wurde, ist das Ergebnis einer Umfrage zum Thema „Aufgaben von Verpackungen“ dargestellt. In dieser Umfrage wurden 1035 Frauen und Männer im Alter von 16 bis 64 Jahren befragt.

Abbildung 1: Funktionen der Verpackung



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Deutsche Verpackungsinstitut e.V.(2017), 20.06.2018.

¹⁹ Vgl. ten Hompel, M.; Jünemann, R. (2007), S. 6.

²⁰ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 1.

²¹ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 1.

In dem Ergebnis dieser Umfrage ist deutlich erkennbar, dass die Schutzfunktion für die meisten Befragten am wichtigsten ist. Auch eine gewisse Informationsfunktion sowie eine einfache Handhabung sind von großer Bedeutung. Aufgrund des steigenden Umweltbewusstseins, gewinnt eine gute Umweltbilanz immer mehr an Bedeutung, weswegen der Trend zu Mehrwegverpackungen tendiert.²²

Aus den verschiedenen Grundfunktionen lassen sich weitere Unterfunktionen ableiten. So schließt eine gute Schutzfunktion die Qualitätsfunktion, die Haltbarkeitsfunktion und die Hygienefunktion mit ein.²³ Neben dem Schutz dient sie als Sicherung und sorgt dafür, dass das Produkt ohne Beschädigung zum Endkonsumenten transportiert werden kann.

Aus der Informationsfunktion zusammen mit der Werbefunktion setzt sich die Kommunikationsfunktion zusammen. Diese Funktionen sorgen dafür, dass das Produkt nach außen hin repräsentiert wird. Dies geschieht oft durch teure und aufwendige Verpackungen, aber auch durch das Auftragen des eigenen Firmenlogos kann ein Paket auf sich aufmerksam machen und für sich werben.²⁴

Eine einfache Handhabung ist in vielerlei Hinsicht nützlich. Man kann diese Aufgabe unter der Rationalisierungs- bzw. Handlingsfunktion einordnen. Indem Einheiten gebildet werden, die stapelbar sind, werden alle Vorgänge im Bereich des Lagers, des Transports oder beim Umschlag rationalisiert.²⁵ Eine solche Automatisierung vereinfacht das Zusammenspiel zwischen den Marktpartnern, reduziert den zeitlichen Aufwand und senkt die Kosten.²⁶

²² Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 311.

²³ Vgl. Großmann, G.; Kaßmann, M. (2007) S. 4.

²⁴ Vgl. Vaih-Baur, C.; Kastner, S. (2010), S. 20.

²⁵ Vgl. Muchna, C. (u. a.) (2018), S. 91.

²⁶ Vgl. Vaih-Baur, C.; Kastner, S. (2010), S. 22.

Es ist zu erkennen, dass hier sehr viele Faktoren eine Rolle spielen. Um jedoch allen genannten Funktionsbereichen gerecht zu werden, ist eine durchgehende Planung der Verpackung notwendig.²⁷

2.4 Erfolgsfaktoren in der Verpackungslogistik

Die Verpackungslogistik stellt eine wichtige Querschnittsfunktion innerhalb der Logistik dar. Dabei ist eine ganzheitliche Betrachtung der Supply Chain (Lieferkette) notwendig, um den gesamten Prozess planen und optimieren zu können.²⁸ Durch eine ablauforganisatorische Analyse können ebenfalls Rationalisierungspotenziale aufgezeigt werden, um den Verpackungsprozess zu beschleunigen.²⁹ Im folgenden Kapitel werden Faktoren und Bereiche erläutert, die für eine effiziente Verpackungslogistik notwendig sind.

Die schon in Kapitel 2.1 erwähnten Mehrwegverpackungen ermöglichen die Nutzung des „Milk-Run-Systems“. Bei der Belieferung werden die vollen Kartons abgeladen, gleichzeitig können die leeren Verpackungen mitgenommen werden. Damit lassen sich hohe Einsparungen im Bereich der Entsorgungskosten erzielen. Außerdem sorgen die wiederverwendbaren Verpackungen für eine Senkung der Bestände sowie für eine Minimierung der Lagerflächen.³⁰ Aus Umweltschutzgründen gelten die Mehrwegverpackungen ohnehin als vorteilhafter. Dennoch müssen die ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkte je nach Unternehmen differenziert werden, da sich diese in ihrer Logistik- und Organisationsstruktur voneinander unterscheiden.³¹

Der Einsatz von Standardkartons kann ebenfalls dazu beitragen, Kosten zu senken. Das Ziel ist dabei der Wegfall von schweren und raumbeanspruchenden

²⁷ Vgl. ten Hompel, M.; Jünemann, R. (2007), S. 6.

²⁸ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 303.

²⁹ Vgl. Pfohl, H.-C. (2018) S. 157.

³⁰ Vgl. Wannenwetsch, H. (2010), S. 356.

³¹ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 313.

Verpackungen, sowie eine Verringerung der Kartonvielfalt.³² Außerdem sollten die Größen der Kartons an die zu verschickenden Produkte angepasst werden. Zum einen werden dadurch Transportkosten gespart, zum anderen aber auch Kosten beim Verpacken der Güter, da nun weniger Füllmaterial verwendet werden muss. Darüber hinaus lassen sich durch Skaleneffekte Preisvorteile bei der Beschaffung der Kartons erzielen.

In Bezug auf die Pappe gibt es unterschiedliche Eigenschaften. Üblicherweise wird die Pappe in Vollpappe und Wellpappe differenziert. Vollpappe ist massiver als Wellpappe und besteht aus einem Werkstoff pflanzlicher Herkunft. Wellpappe hingegen besteht aus einem gewellten Papier, das auf eine Lage oder zwischen mehreren Lagen eines anderen Papiers geklebt wird³³. Aufgrund ihres geringen Gewichts und ihrer guten Festigkeit ist Wellpappe ein ideales Verpackungsmaterial.³⁴ Die verschiedenen Qualitäten werden wie folgt unterschieden:

Abbildung 2: Wellenarten



Quelle: Vgl. TransPak – Verpackungsmittel bundesweit, 08.08.2018.

Die 1-wellige Pappe wird überwiegend für die Lagernutzung und niedrige Transportbeanspruchung verwendet. Wenn die Transportbeanspruchung jedoch höher sein sollte, wird die 2-wellige Pappqualität benötigt. Die 3-wellige Pappe, welche auch als Schwerwellpappe bezeichnet wird, kommt letztendlich bei einer sehr hohen Transportbelastung zur Anwendung.³⁵

³² Vgl. Wannenwetsch, H. (2010), S. 354.

³³ Vgl. Bohn, B. (u. a.) (2013), S. 86.

³⁴ Vgl. TransPak – Verpackungsmittel bundesweit, 08.08.2018.

³⁵ Vgl. Ratioform, 08.08.2018.

Darüber hinaus gibt es Unterschiede in den Arten und dem Aufbau der Wellen.

Tabelle 1: Wellenarten

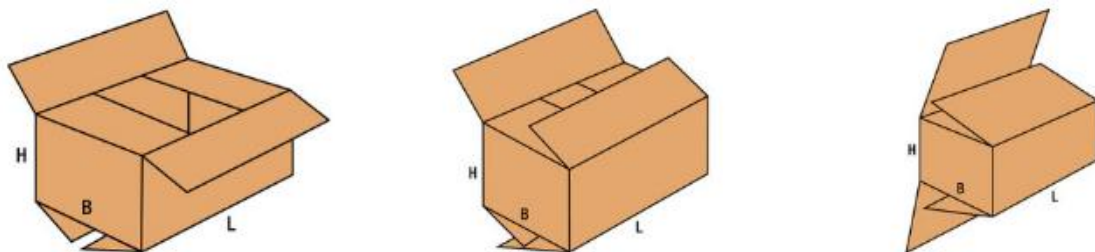
Wellenart	A (Grobwelle)	C (Mittelwelle)	B (Feinwelle)	E (Feinwelle)
Wellenteilung (t)	8,9 - 9,5 mm	6,8 - 7,9 mm	5,5 - 6,5 mm	3,0 - 3,5 mm
Wellenhöhe (h)	4,0 - 4,9 mm	3,1 - 3,9 mm	2,2 - 3,0 mm	1,0 - 1,8 mm

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an TransPak – Verpackungsmittel bundesweit, 14.08.2018.

Wellenarten lassen sich in Grobwelle (A), Mittelwelle (C) und Feinwelle (B, E) differenzieren. Die Wellenteilung und Wellenhöhe ist demnach am höchsten bei der Grobwelle und am niedrigsten bei der Feinwelle. Wenn ein Karton beispielsweise eine Qualität von 2.40 BC besitzt, dann verfügt dieser über 2-wellige Pappe mit einer Traglast von 40 kg. Die Pappe besteht dementsprechend aus Feinwelle (B) und aus Mittelwelle (C).

Zudem gibt es eine Reihe verschiedener Kartonarten. Die am häufigsten verwendeten Modelle werden im folgenden Abschnitt vorgestellt.

Abbildung 3: Faltkartons

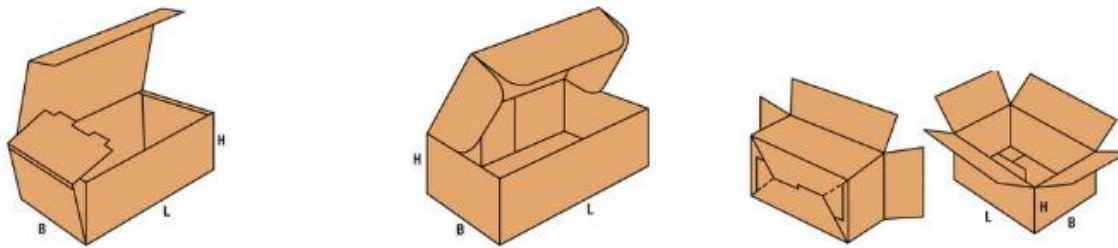


Quelle: Vgl. TransPak – Verpackungsmittel bundesweit, 08.08.2018.

In Abbildung 3 sind verschiedene Typen eines Faltkartons dargestellt. Es existieren Faltkartons mit aneinanderstoßenden, teilüberlappenden und vollüberlappenden Boden- und Deckelklappen. Zum Verschließen werden Klebebänder oder Umreifungsbänder benötigt.³⁶

³⁶ Vgl. TransPak – Verpackungsmittel bundesweit, 08.08.2018.

Abbildung 4: Wellstanzverpackung und Faltschachtel



Quelle: Vgl. TransPak – Verpackungsmittel bundesweit, 08.08.2018.

In Abbildung 4 sind zwei verschiedene Arten einer Wellstanzverpackung veranschaulicht. Der erste Typ wird an der Stirnseite und der zweite Typ an der Längsseite mit Hilfe von Verbindungsglaschen verriegelt. Daneben ist eine Faltschachtel mit Automatikboden abgebildet. Durch Zusammendrücken der Ecken stellt sich der Karton automatisch auf und der Boden wird gleichzeitig verschlossen. Genauso wie bei den anderen Faltkartons werden Klebeband oder Umreifungsband für den Verschluss des Deckels benötigt.³⁷ Je nach Größe und Beschaffenheit des Produktes sollte ein entsprechender Kartontyp mit einer optimalen Wellenart gewählt werden, um es ausreichend zu schützen.

Eine weitere Option, um den passenden Karton für viele Produkte zu erhalten, besteht in der Anschaffung einer Maschine, die die Kartons individuell zurechtschneidet. Die Länge, Breite und Höhe der Produkte kann dabei per Laser in kurzer Zeit ausgemessen werden. Die Maschine nimmt die Daten automatisch auf und fertigt den Karton in den entsprechenden Maßen an. Außerdem ist es möglich, unterschiedliche Kartonarten mit einer gewünschten Pappqualität zu produzieren. Anschließend müssen diese nur noch gefaltet oder beklebt werden und stehen für die Befüllung mit den Produkten bereit. In der folgenden Abbildung ist beispielhaft die IQ Fusion 3 von der Firma Packsize dargestellt.

³⁷ Vgl. TransPak – Verpackungsmittel bundesweit, 08.08.2018.

Abbildung 5: Beispiel einer Kartonschneidemaschine



Quelle: Vgl. Packsize,, 29.06.2018.

Die Transportkosten, die neben dem tatsächlichen Gewicht auch durch das Volumengewicht berechnet werden, sinken durch diese Anschaffung rapide.³⁸ Dementsprechend wird weniger Füllmaterial verwendet, wodurch zusätzlich Prozess- und Materialkosten gespart werden können. Da derartige Maschinen jedoch sehr teuer sind, muss im Vorhinein geprüft werden, ob und zu welchem Zeitpunkt sie sich amortisieren.

2.5 Verpackungskosten

In einer Umfrage aus dem Jahr 2018 gaben 30 % der befragten Online-Händler an, dass deren durchschnittliche Kosten für Versandpackungen je Sendung zwischen 0,51 und 1 Euro liegen.³⁹ Doch neben den Versandkosten gibt es eine Reihe weiterer Kostenarten, die in der Verpackungslogistik zu berücksichtigen sind.

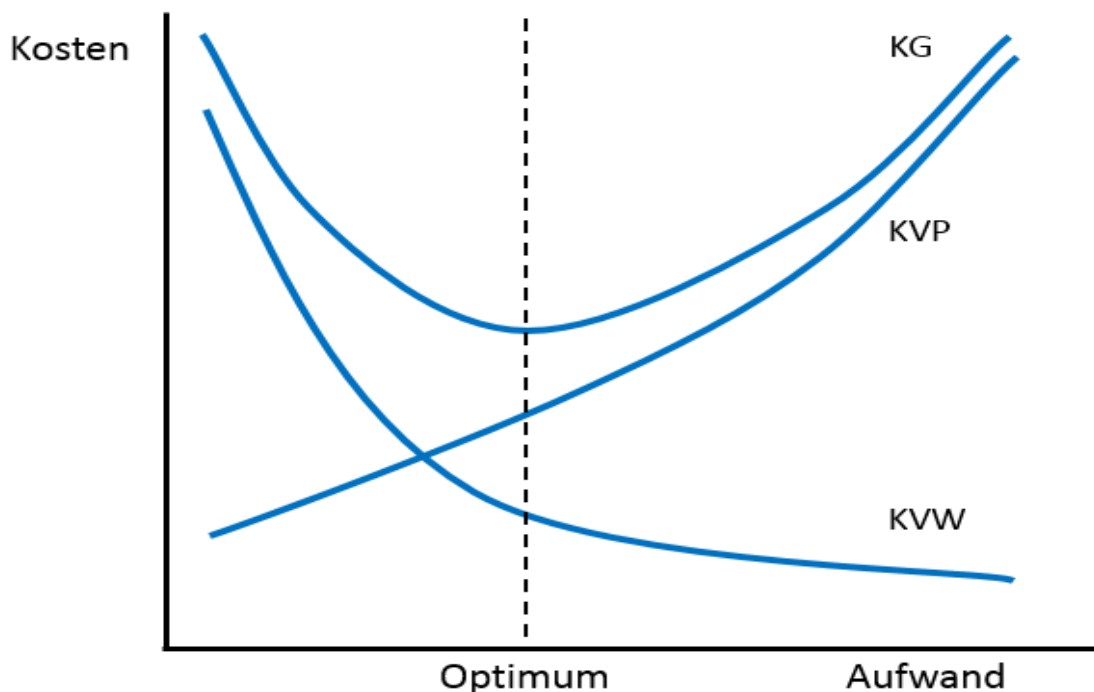
³⁸ Vgl. DHL, 26.07.2018.

³⁹ Vgl. Online-Handel (2018) zitiert nach statista.com., 02.08.2018.

2.5.1 Definition

Verpackungskosten setzen sich aus Kosten für Packstoffe, Packmittel und –Hilfsmittel⁴⁰ und den Kosten, welche durch die Wahl der Verpackung beeinflusst wird zusammen. Die Kosten des Verpackens müssen jedoch unter Berücksichtigung der gesamten logistischen Kette bewertet werden. Erst dadurch ist es möglich, alle relevanten Kosten in die Gesamtkosten miteinzubeziehen.⁴¹ Neben den direkten Kosten, wie beispielsweise Personal, Packmittel und Maschinen, entstehen zusätzlich verpackungsabhängige Kosten (Versicherung, Schadensbehebung, Fracht etc.).⁴²

Abbildung 6: Verpackungskosten



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an. Bleisch, G. (u. a.) (2011), S. 65.

Aus der Summe der Verpackungskosten (KVP) und der verpackungsbezogenen Aufwendungen im volkswirtschaftlichen Kreislauf (KVW) ergeben sich somit die Gesamtkosten (KG). Ohne den erforderlichen Schutz des Packgutes zu ver-

⁴⁰ Vgl. Buchner, N. (1999), S. 29.

⁴¹ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 315.

⁴² Vgl. Buchner, N. (1999), S. 29.

nachlässigen, sollte die Verpackung so gestaltet werden, dass die Kosten möglichst gering sind. Im Besten Fall dort, wo ihre Gesamtkosten im Bereich des Optimums liegen (Siehe Abbildung 6).⁴³

2.5.2 Kostenarten von Verpackungssystemen

Um einen Überblick über die wichtigsten Kostenarten im Bereich der Verpackung zu erhalten, werden diese im folgenden Abschnitt in einer Art Checkliste detailliert beschrieben. Darin enthalten sind Kostenarten, die je nach Unternehmen unterschiedlich hoch anfallen können.

Materialkosten

Als Materialkosten werden die materiellen Kosten der Verpackung (Packstoff-, Packmittel-, Packhilfsmittelkosten) von der Primärverpackung bis zur Ladeinheit verstanden. Darüber hinaus können Kosten für den Verpackungsabfall und dessen Entsorgung, sowie für die Kapitalbindungskosten der Mehrwegverpackungen addiert werden.⁴⁴ Die Kapitalbindungskosten ergeben sich durch den Wert der sich im Umlauf befindlichen Mehrwegverpackungen multipliziert mit dem Kalkulationszinsfuß.⁴⁵ Außerdem sollten an dieser Stelle Kosten für Reparatur, Reinigung und Kontrolle berücksichtigt werden.⁴⁶

Transportkosten

Im Bereich des Transportes fallen Personalkosten für den inner- und außerbetrieblichen Transport an. Für den außerbetrieblichen Transport werden meistens externe Dienstleister eingesetzt. Transportkosten nehmen einen hohen Anteil der

⁴³ Vgl. Bleisch, G. (2011), S. 65.

⁴⁴ Vgl. Bleisch, G. (2011), S. 67.

⁴⁵ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 316.

⁴⁶ Vgl. Bleisch, G. (2011), S. 67.

gesamten Logistikkosten ein und weisen damit ein großes Rationalisierungspotenzial auf.⁴⁷ Neben der erforderlichen Belastbarkeit ist eine effiziente Ausnutzung der Transportmittel von großer Bedeutung.⁴⁸ Durch eine Optimierung der Volumennutzung ist es möglich die Transport- sowie die Lagerkosten senken.

Raumkosten

Im Bereich der Raumkosten fallen für die Klimatisierung, Entfeuchtung, Beleuchtung und Beheizung Energiekosten an.⁴⁹ Raumkosten können beim Lagern, bei der Produktion oder beim Verpacken entstehen. Wenn es sich bei dem jeweiligen Gebäude des Unternehmens um Betriebseigentum handelt, fallen kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen an. Ist dies nicht der Fall, sind Mietkosten zu entrichten.⁵⁰

Maschinen- und Gerätekosten

Diese Kosten beziehen sich auf die für das Verpacken benötigten Maschinen. Zum einen fallen für die Energie sowie die Instandhaltung (Wartung, Reparatur) Betriebskosten an.⁵¹ Zum anderen entstehen Kosten durch den Werteverlust der Maschinen, welcher durch kalkulatorische Abschreibungen aufgezeigt wird.⁵²

Kosten bei Unterverpackung und Schäden

Aufgrund von zu großen Einsparungen hinsichtlich des Verpackungsaufwandes kann es zu Warenschäden während des Transportes kommen, welches zusätzlich Kosten nach sich zieht.⁵³

⁴⁷ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 318.

⁴⁸ Vgl. Buchner, N. (1999), S. 33.

⁴⁹ Vgl. Buchner, N. (1999), S. 31.

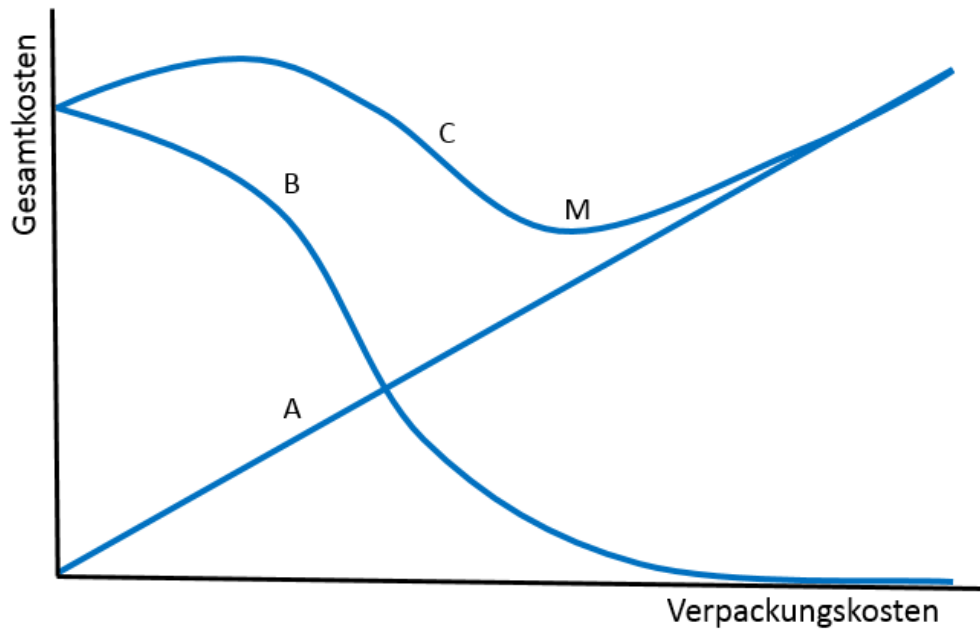
⁵⁰ Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 318.

⁵¹ Vgl. Buchner, N. (1999), S. 30.

⁵² Vgl. Kaßmann, M. (2014), S. 316.

⁵³ Vgl. Buchner, N. (1999), S. 35.

Abbildung 7: Kosten bei Unterverpackung



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Buchner, N. (1999), S. 35.

Die Gesamtkosten (C) ergeben sich aus den Kosten des Verpackungsaufwandes (A) und den Kosten der Schäden (B). Wie in der Abbildung 7 zu erkennen ist, sollten der Aufwand und die Schäden in einem ausgeglichenen Verhältnis stehen, damit sich die Gesamtkosten im Minimum (M) widerfinden.

3. Analysemethoden

Die Betriebswirtschaftslehre bietet eine Reihe von Analysemethoden an, mit der sich unterschiedliche Alternativen vergleichen lassen. In Bezug auf die Optimierung der Verpackungslogistik im Unternehmen MKN werden in Kapitel 5 zwei verschiedene Optionen zur Optimierung der Verpackungslogistik anhand einer Analysemethode untersucht. Die drei dafür in Frage kommenden Methoden werden dafür in diesem Kapitel miteinander verglichen und ausgewertet.

3.1 Investitionsrechnung

Unter einer Investition versteht man die Verwendung von finanziellen Mitteln zur Vermehrung von Erträgen einer Privatperson oder zur Steigerung von Gewinnen eines Unternehmens. Neben der Unterscheidung eines privaten oder betrieblichen Charakters können Investitionen entsprechend ihrer Laufzeit in kurz-, mittel- oder langfristige Anlagen differenziert werden. Bei einer Investition werden Sachgüter, Produktionsmittel oder Dienstleistungen angeschafft, die Gewinne erzielen sollen oder in der Produktion so eingesetzt werden, dass effizienter gewirtschaftet wird.⁵⁴

Es gibt drei Arten von Investitionen, die im folgenden Abschnitt erläutert werden. Bei dem absoluten Vorteilhaftigkeitsvergleich geht es um die Entscheidung, ein Investitionsprojekt durchzuführen oder dieses zu unterlassen. Im Gegensatz dazu werden beim relativen Vorteilhaftigkeitsvergleich verschiedene Projekte verglichen, unter denen man sich für die rentabelste Investition entscheidet.⁵⁵ Eine ganz andere Art stellt die Programmentcheidung dar, bei der das optimalste Investitionsprogramm durchgeführt werden soll.⁵⁶ Dafür sollen mehrere

⁵⁴ Vgl. Burger, A.; Keipinger, P. (2016), S. 1.

⁵⁵ Vgl. Stopka, U.; Urban, T. (2017), S. 13.

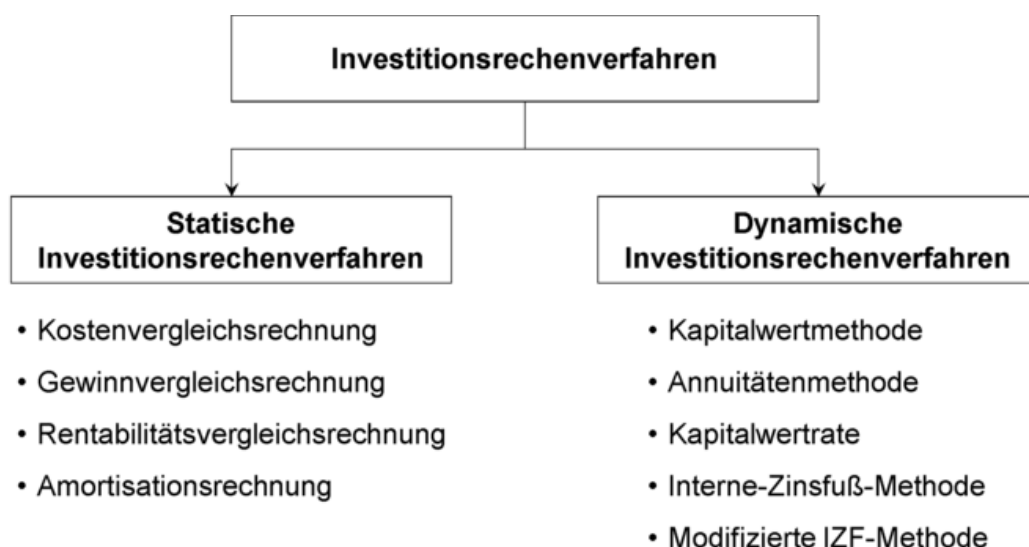
⁵⁶ Vgl. Pape, L. (2015), S. 318.

Investitionsobjekte kombiniert werden, die gemeinsam eine ökonomische Lösung bieten.⁵⁷

Die Investitionsrechnung (auch Wirtschaftlichkeitsrechnung genannt) ist eine Technik, die sowohl aus strategischer als auch aus operativer Sicht eine große Bedeutung hat, da sie als Grundlage für langfristige Kapitaldisposition dient und zudem einzelne Investitionsprojekte evaluieren kann.⁵⁸ Investitionsrechnungen sollten aus diesem Grund immer angewendet werden, wenn eine Wahlmöglichkeit zwischen mehreren Verfahren besteht. Mit ihrer Hilfe lassen sich die verschiedenen Verfahren vergleichen und es kann aufgezeigt werden, wie sich die Maßnahmen voraussichtlich wirtschaftlich auswirken.⁵⁹

Damit der Investor das vorteilhafteste Investitionsprojekt bestimmen kann, wurden eine Vielzahl von Rechenverfahren entwickelt.⁶⁰ Üblicherweise werden diese in statische und dynamische Rechenverfahren unterteilt. In der folgenden Abbildung sind die Beispiele der einzelnen Verfahren veranschaulicht.

Abbildung 8: Systematisierung von Investitionsvorhaben



Quelle: Vgl. Pape, L. (2015), S. 319.

⁵⁷ Vgl. Hoffmeister, W. (2008), S. 22.

⁵⁸ Vgl. Poggensee, K. (2015), S. 2.

⁵⁹ Vgl. Hoffmeister, W. (2008), S. 22f..

⁶⁰ Vgl. Stopka, U.; Urban, T. (2017), S. 89.

Statische Investitionsrechenverfahren zeichnen sich durch drei Charakteristika aus:⁶¹

- Einperiodigkeit
- Rechnen mit periodisierten Erfolgsgrößen
- Keine Berücksichtigung von Interpendenzen

Das bedeutet, dass aus einer Vielzahl von Einzelzahlen Durchschnittswerte ermittelt werden, die sich auf eine Periode beziehen. Um das Vorgehen zu vereinfachen und Investitionen vergleichbar zu machen, werden Unterschiede in den Ausprägungen der Einzelwerte absichtlich nicht berücksichtigt.⁶² Wenn die Rückflüsse konstant sind und die Laufzeit relativ kurz ist, können statische Verfahren ziemlich genaue Werte liefern. Falls dies nicht der Fall ist, können die Ergebnisse zu ungenau sein, um damit Investitionsentscheidungen treffen zu können. Sie sollten dann noch einmal überprüft und gegebenenfalls durch weitere Investitionskalküle ergänzt werden.⁶³

Dynamische Investitionsverfahren versuchen die Schwachstellen der statischen Methoden mit zwei wesentlichen Aspekten zu überwinden:⁶⁴

- Berücksichtigung der Ein- und Auszahlungen über mehrere Perioden
- Der Wert der Zahlung wird durch den Zahlungszeitpunkt bestimmt und auf einen Bezugszeitpunkt auf- oder abgezinst

Bei dynamischen Investitionsrechnungen handelt es sich um mehrperiodische Verfahren, bei denen die Rückflüsse mit einbezogen werden.⁶⁵ Zudem wird mit konkreten Zahlungsreihen gerechnet, wodurch die Mängel der statischen Durchschnittsrechnung vermieden werden.⁶⁶ Nichts desto trotz kann es auch bei dynamischen Verfahren zu Problemen kommen. Falls die Informationen über Ein-

⁶¹ Vgl. Stopka, U.; Urban, T. (2017), S. 89f..

⁶² Vgl. Burger, A.; Keipinger, P. (2016), S. 31.

⁶³ Vgl. Stopka, U.; Urban, T. (2017), S. 91.

⁶⁴ Vgl. Stopka, U.; Urban, T. (2017), S. 133.

⁶⁵ Vgl. Pape, L. (2015), S. 359.

⁶⁶ Vgl. Burger, A.; Keipinger, P. (2016), S. 38.

und Auszahlungen nicht detailliert genug vorliegen, kann es zu informationsverzerrenden Ergebnissen kommen, welche Fehlentscheidungen zur Folge haben können.⁶⁷

3.2 Kosten-Nutzen-Analyse

Bei der Kosten-Nutzen-Analyse handelt es sich um eine systematische Gegenüberstellung von Erträgen und Kosten, mit dessen Hilfe verschiedene Handlungsalternativen in monetären Größen vergleichbar gemacht werden können.⁶⁸ Im Unterschied zur Nutzwertanalyse, bei der mindestens zwei Alternativen verglichen werden, ist es bei der Kosten-Nutzen-Analyse ebenso möglich, eine einzelne Maßnahme separat zu untersuchen.⁶⁹

Nutzen und Kosten werden in Geldeinheiten wiedergegeben, wobei der Nutzen für die Wertschöpfung eines Investitionsvorhabens steht und die Kosten für die Aufwendungen.⁷⁰

Tabelle 2: Beispiel einer Kosten-Nutzen-Analyse

Zeitperiode t (Jahr)	Kostenbestandteile (konkrete Werte)	Nutzenbestandteile (konkrete Werte)	Aggregierte Nutzen	Aggregierte Kosten	Netto- nutzen
Summe					
Intangible Bestandteile					

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Hanusch, H. (2011), S. 8.

Bevor eine solche Analyse durchgeführt wird, sollten alle relevanten Nebenbedingungen und Alternativen bestimmt werden. Im nächsten Schritt können dann

⁶⁷ Vgl. Stopka, U.; Urban, T. (2017), S. 133.

⁶⁸ Vgl. Andree, U. (2011), S. 227.

⁶⁹ Vgl. Hanusch, H. (2011), S. 13.

⁷⁰ Vgl. Andree, U. (2011), S. 228.

alle Alternativen in Form ihrer monetären Nutzen und Kosten bewertet werden. Mittels einer Kosten-Nutzen-Matrix (Tabelle 2) ist es möglich die Erträge und Kosten der verschiedenen Alternativen gegenüberzustellen. In einem letzten Schritt werden die Ergebnisse ausgewertet und auf Grundlage dessen eine Entscheidung getroffen.⁷¹

Bei der Kosten-Nutzen-Analyse besteht der große Vorteil darin, verschiedene Alternativen in monetären Größen vergleichbar zu machen. Auf der anderen Seite gibt es jedoch eine Vielzahl von Nachteilen, die bei dieser Analyse berücksichtigt werden müssen. Beispielsweise kann die Selektivität der Bewertungskriterien zu einer verengten Sichtweise führen und durch den Zwang zu monetären Größen entstehen oft aussageschwache Nutzenermittlungen, welche das Ergebnis verfälschen können. Ein weiterer Nachteil besteht in der Diskontierung, die dazu dienen soll, Nutzen- und Kostengrößen trotz unterschiedlicher Realisierungszeitpunkte vergleichbar zu machen. Wie auch bei vielen anderen Analyseverfahren fällt es meistens nicht leicht, eine angemessene Diskontierung vorzunehmen. Zwar erlaubt die Kosten-Nutzen-Analyse eine Auswertung in Geldeinheiten, doch eine sinnvolle Umrechnung von Nutzen in monetäre Größen ist oft nicht möglich.⁷²

3.3 Nutzwertanalyse

Mit Hilfe der Nutzwertanalyse, die im weiteren Sinne eine Form der Kosten-Nutzen-Analyse darstellt, können im Rahmen eines multidimensionalen Zielsystems verschiedene Alternativen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit untersucht werden. Dabei ist es möglich auch nicht messbare Einflussgrößen miteinzubeziehen und den Entscheidungsvorgang transparent darzustellen.⁷³ Am Ende der Analyse werden Nutzwerte ermittelt, die darüber entscheiden, welche Variante am

⁷¹ Vgl. Hanusch, H. (2011), S. 7.

⁷² Vgl. Andree, U. (2011), S. 228 ff..

⁷³ Vgl. Hautz, H. (2014), S. 3.

vorteilhaftesten ist. Die Kosten werden an dieser Stelle weniger berücksichtigt, da sich diese Alternative mehr auf den Output der Optionen konzentriert.⁷⁴

Das komplexe Gesamtproblem wird dabei in einzelne Teilprobleme zerlegt, um es zu rationalisieren und besser bewerten zu können.⁷⁵ In Form einer Matrix werden diese Teilprobleme als Bewertungskriterien angeführt, die je nach Relevanz unterschiedlich stark gewichtet werden können. Nachdem eine Bewertungsskala festgelegt wurde, können die Alternativen beurteilt werden. Anschließend werden die multiplizierten Bewertungspunkte für jede Alternative addiert und ein Nutzwert errechnet. Die Alternative mit dem höchsten Wert stellt gleichzeitig die beste Alternative dar.

Die Nutzwertanalyse ist immer dann hilfreich, wenn die Anzahl der Bewertungskriterien relativ hoch ist. Außerdem sollten sich darunter qualitative und quantitative Kriterien befinden, damit viele unterschiedliche Gesichtspunkte mit einbezogen werden können. Darüber hinaus ist es sinnvoll, wenn mehrere Personen am Entscheidungsprozess beteiligt sind, damit die Gewichtung nicht zu subjektiv ausfällt.⁷⁶ In der folgenden Abbildung ist das Beispiel einer Nutzwertmatrix von dem IWW Institut dargestellt.

Tabelle 3: Beispiel Nutzwertanalyse

	Alternativen	A		B		C	
Kriterien	Faktor	Zielerfüllung	Nutzwert	Zielerfüllung	Nutzwert	Zielerfüllung	Nutzwert
Wirtschaftlich	0,15	4	0,60	6	0,90	8	1,20
Technisch	0,25	7	1,75	6	1,50	6	1,50
Organisatorisch	0,30	6	1,80	8	2,40	7	2,10
Rechtlich	0,15	5	0,75	7	1,05	2	0,30
Kosten	0,15	3	0,45	4	0,60	5	0,75
Summen			5,35		6,45		5,85

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IWW Institut (2007), 10.07.2018.

⁷⁴ Vgl. Hanusch, H. (2011), S. 175.

⁷⁵ Vgl. Kühnapfel, J. (2014), S. 1.

⁷⁶ Vgl. Kühnapfel, J. (2014), S. 2f..

Als Kriterien wurden hier wirtschaftliche, technische, organisatorische, rechtliche sowie finanzielle Gesichtspunkte angeführt, die mit einem Faktor von 0,15 bis zu 0,30 gewichtet wurden. Insgesamt müssen alle Faktoren zusammen den Wert 1 ergeben. Gemäß ihrer Zielerfüllung wurden die Alternativen A, B und C unterschiedlich gut oder schlecht bewertet. In diesem Beispiel stellt Alternative B mit einem Gesamtnutzwert von 6,45 die beste Variante dar.

3.4 Auswertung

Mit der Investitionsrechnung, der Kosten-Nutzen-Analyse sowie der Nutzwertanalyse bieten sich viele Möglichkeiten auf, um verschiedene Vorhaben vergleichbar zu machen.

Alleine die Investitionsrechnung bietet eine Reihe von Rechenverfahren an, mit der sich Investitionen kalkulieren lassen. Im Hinblick auf den Kauf einer Maschine ist es dafür sinnvoll, eine Amortisationsrechnung durchzuführen. Mit diesem statischen Investitionsrechenverfahren lässt sich der Amortisationszeitpunkt berechnen, an dem das investierte Kapital in Form von Einnahmen wieder zurückgeflossen ist.⁷⁷ Für viele Unternehmen ist dieser Zeitpunkt der ausschlaggebende Faktor dafür, ob eine Investition durchgeführt werden soll. Da der Verlauf der Einnahmen und Ausgaben jedoch nach dem Amortisationszeitpunkt nicht weiter betrachtet wird, kann die Rechnung niemals eine alleinige Entscheidungsgröße sein.⁷⁸ Um den Kauf einer Maschine mit einer anderen Alternative vergleichbar zu machen, wird eine zweite Analysemethode benötigt.

Die Kosten-Nutzen-Analyse hat die Tendenz schwer monetarisierbare Nutzen und Kosten zu vernachlässigen, wodurch oft aussageschwache Nutzenermittlungen entstehen.⁷⁹ Daher ist es problematisch nicht messbare Einflussgrößen miteinzubeziehen. Ein weiterer Nachteil besteht in den höhenflexiblen Kartons,

⁷⁷ Vgl. Hoffmeister, W. (2007), S. 370.

⁷⁸ Vgl. Hoffmeister, W. (2007), S. 370.

⁷⁹ Vgl. Andree, U. (2011), S. 228.

die in Kapitel 5 mit dem Erwerb einer Maschine verglichen werden. Diese bieten an und für sich eine Alternative auf, die ohne Kosten verbunden sind. Aus diesen Gründen bietet es sich nicht an, eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen.

Vielmehr bedarf es einer Methode, wie der Nutzwertanalyse, die intangible Größen vergleichbar macht und gleichzeitig qualitative sowie quantitative Kriterien berücksichtigt.⁸⁰ Im Vordergrund stehen hierbei der Output und nicht die Kosten. Zudem ermöglicht die Methode eine transparente Darstellung der Entscheidungsfindung.⁸¹ Die eventuellen Nachteile einer subjektiven Auswahl der Kriterien und deren Gewichtung, werden dadurch relativiert, dass mehrere Entscheidungsträger am Entscheidungsprozess beteiligt sein werden.

⁸⁰ Vgl. Kühnapfel, J. (2014), S. 2.

⁸¹ Vgl. Benesch, T.; Schuch, K. (2013), S. 184.

4. Analyse bei MKN

In diesem Kapitel wird explizit auf die Firma MKN eingegangen. Zunächst wird das Unternehmen inklusive ihrer wichtigsten Leistungsdaten und Kennzahlen vorgestellt. Zudem bietet dieser Abschnitt Informationen über Produkte, Exportmärkte und Referenzprojekte. Anschließend wird die derzeitige Situation im Bereich des Ersatzteilservices dargestellt, woraus Verbesserungspotenziale abgeleitet werden.

4.1 Beschreibung der Firma MKN

Die Maschinenfabrik Kurt Neubauer ist ein mittelständisches Familienunternehmen aus Wolfenbüttel, welches Großküchentechnik für Hotellerie, Gastronomie, Gemeinschaftsverpflegung sowie Catering herstellt. Mit nur drei Angestellten wurde die Firma im Jahr 1946 von Kurt Neubauer in Salzgitter gegründet. Mittlerweile beschäftigt der Spezialist für thermische Profi-Kochtechnik rund 500 Mitarbeiter auf einer Fläche von 80.000 m², welche in der folgenden Abbildung zu sehen ist.⁸²

Abbildung 9: Gelände MKN



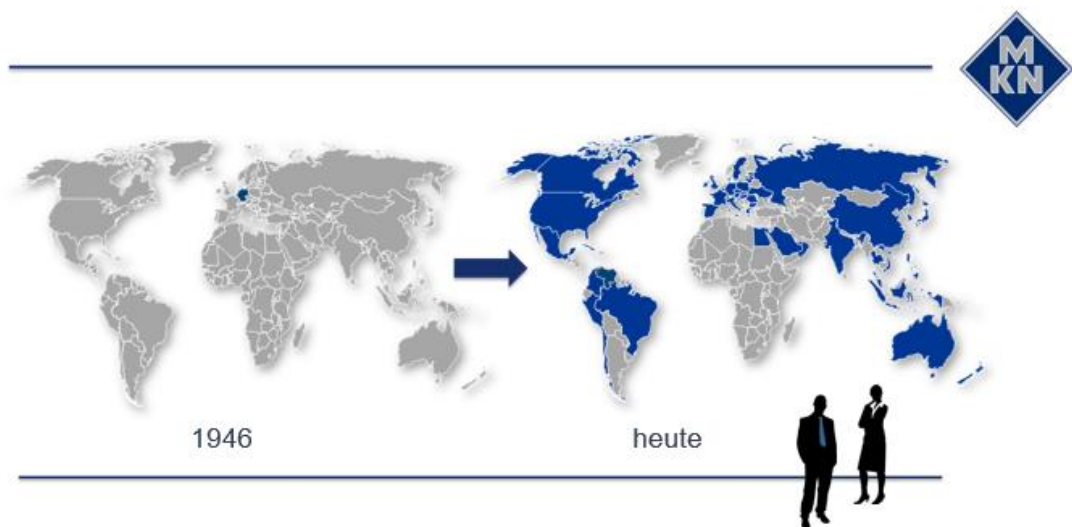
Quelle: Vgl. MKN-Homepage, 04.07.2018.

⁸² Vgl. MKN (2018), 04.07.2018.

Seit 1962 wird ausschließlich am Standort Wolfenbüttel produziert. Dort werden ca. 1100 verschiedene Produktvarianten, von der horizontalen Kochtechnik (Friteusen, Kochkessel, etc.), über Multifunktionsgeräte bis hin zum individuellen Kochblock hergestellt. Mit dieser Produktvielfalt ist MKN seit vielen Jahren Marktführer im Bereich der klassischen Thermik.

Das Unternehmen konnte im vergangenen Geschäftsjahr 2016/2017 Umsatzerlöse in Höhe von 90 Mio. Euro erzielen - ca. 49 Mio. Euro wurden dabei im Ausland erzielt. Zu den wichtigsten Exportmärkten zählen China und die Vereinigten Staaten, sowie England, Frankreich und Benelux in Europa.⁸³ Die starke Internationalisierung seit der Gründung 1946 ist in der folgenden Abbildung noch einmal veranschaulicht.

Abbildung 10: Internationalisierung MKN 1946 bis heute



Quelle: Interne Quelle der Firma MKN.

So finden sich auf dem internationalen Markt viele exklusive Referenzprojekte der Firma MKN wieder. Beispielhaft können Luxushotels wie das „Grand Hyatt“

⁸³ Vgl. Bundesanzeiger (2017), 04.07.2018.

in Dubai, oder das „Eton Shanghai“ und das „Sheraton Palace“ in Moskau genannt werden. Auch auf Kreuzfahrtschiffen wie der „Queen Mary II“ kommt die MKN Kochtechnik zum Einsatz.

4.2 Ist-Situation

Um einen Einblick in die derzeitige Situation zu geben, wird zuerst der Ablauf im Ersatzteilmanagement geschildert. Im ersten Schritt wird die Bestellung des Kunden vom Ersatzteilservice per Telefon, E-Mail oder Fax aufgenommen. Außerdem besteht für den Kunden die Möglichkeit, direkt über den Online-Shop Teile zu bestellen. Der Ersatzteilservice erfasst die Bestellung im SAP-System. Nach Abspeichern der Daten (Artikelnummer, Kundeninformationen, Versandort, etc.) im System, wird der Kommissionier Beleg automatisch für die Packerei ausgelöst. Dort werden die gewünschten Teile aus den Regalen kommissioniert und für die Verpackung bereitgestellt. Der „Packer“ wählt den passenden Karton, der mit den entsprechenden Teilen und ausreichend Schrenzpapier befüllt wird. In der folgenden Tabelle sind alle Kartongrößen aufgelistet, die MKN derzeit zur Verfügung stehen. Von diesen 17 Kartons sind jedoch nur die beiden kleinsten Größen auf für die Ersatzteile angepasst. Der Rest der Kartons stammt aus dem Geräteversand und teilweise von Geräten, die bereits nicht mehr gefertigt werden. In Tabelle 4 sind außerdem die Wellpappqualität, der Verbrauch pro Jahr und der Stückpreis der jeweiligen Kartons enthalten.

Tabelle 4: Kartongrößen MKN

Kartons	Wellpappqualität	Länge (mm)	Breite (mm)	Höhe (mm)	Verbrauch / Jahr	Stückpreis
Karton 1	1.30 B	219	148	129	10.140	0,24 €
Karton 2	1.30 C	310	230	140	7.165	0,33 €
Karton 3	1.30 C	600	300	150	3.840	0,59 €
Karton 4	2.60 BC	765	565	365	2.808	3,15 €
Karton 5	2.40 BC	600	300	250	2.612	1,18 €
Karton 6	2.30 BC	406	386	212	2.093	0,99 €
Karton 7	2.30 BC	636	486	322	1.620	1,95 €
Karton 8	2.60 BC	860	760	350	579	4,67 €
Karton 9	2.60 BC	590	170	600	682	2,33 €
Karton 10	2.60 BC	1.160	910	900	116	8,90 €
Karton 11	1.30 B	320	320	140	415	8,33 €
Karton 12	2.40 BC	810	675	180	250	3,95 €
Karton 13	2.40 BC	1.010	680	380	173	4,68 €
Karton 14	2.40 BC	250	230	1.000	99	4,92 €
Karton 15	1.30 B	320	265	140	76	6,17 €
Karton 16	1.30 B	375	370	140	102	9,81 €
Karton 17	2.40 BC	1.840	900	400	60	9,71 €

Quelle: Eigene Darstellung.

Nach erfolgter Befüllung ist das Paket mit Hilfe von Nassklebeband zu verschließen. Im nächsten Schritt erfolgt die Warenausgangsbuchung im ERP-System, wodurch ein Label ausgelöst wird, welches auf das Paket geklebt wird. Nun ist die Bestellung fertig verarbeitet und steht für den Versand im Abholwagen bereit.

Für den Verbrauch von 32.820 Kartons entstanden alleine im letzten Geschäftsjahr Materialkosten in Höhe von 32.414,29 €. Neben den Kosten für die Kartons, gab es hohe Ausgaben für das Füllmaterial. Der größte Kostenanteil entfällt dabei auf das verwendete Schrenzpapier.

Tabelle 5: Kosten und Verbrauch von Schrenzpapier

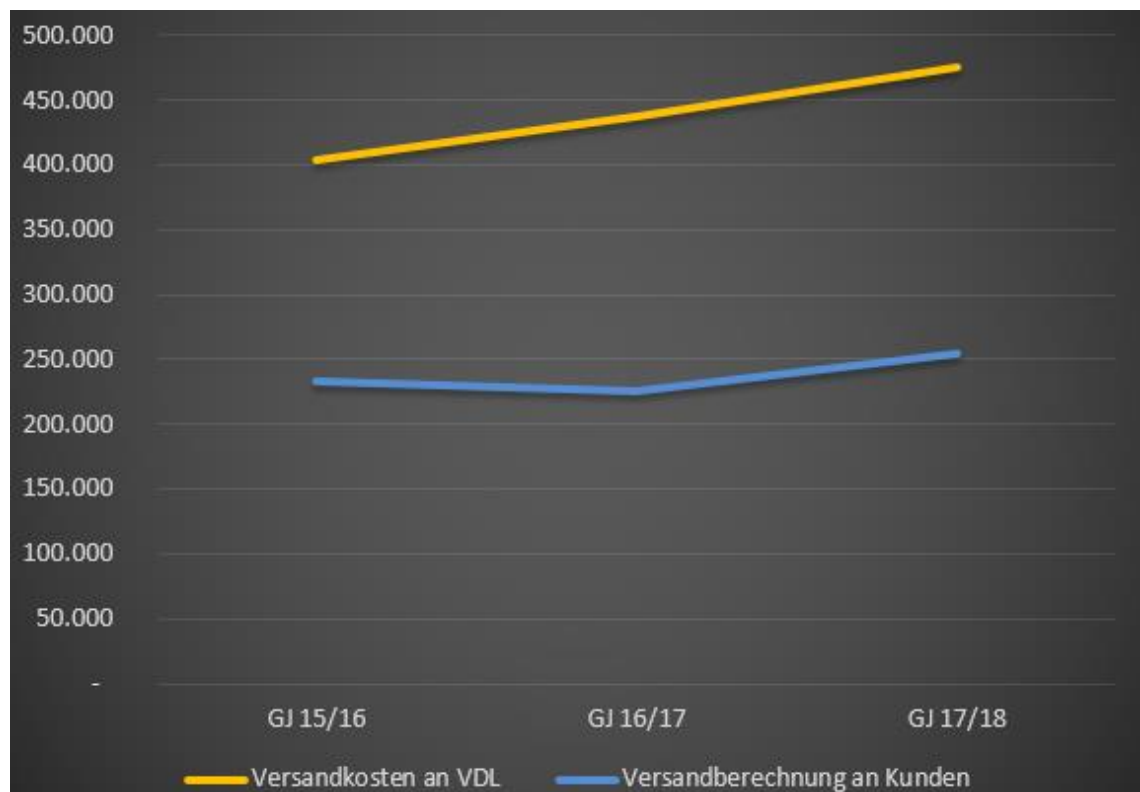
Jahr	Rollenverbrauch	Kosten in €
2015	891	17.374,50
2016	957	18.661,50
2017	858	16.731,00
2018	970	18.915,00
	Kosten pro Rolle: 19,50 €	

Quelle: Eigene Darstellung.

Mit einem prognostizierten Wert von 18.915 € für das Jahr 2018 könnten die Kosten für das Schrenzpapier so hoch wie noch nie sein. Im Vergleich zum Jahr 2017 hätte die Firma damit einen Anstieg von über 2.000 € zu verzeichnen.

Ein anderer großer Kostenfaktor spiegelt sich in den Versandkosten für die Logistikdienstleister wieder.

Abbildung 11: Versandkosten 15/16 - 17/18

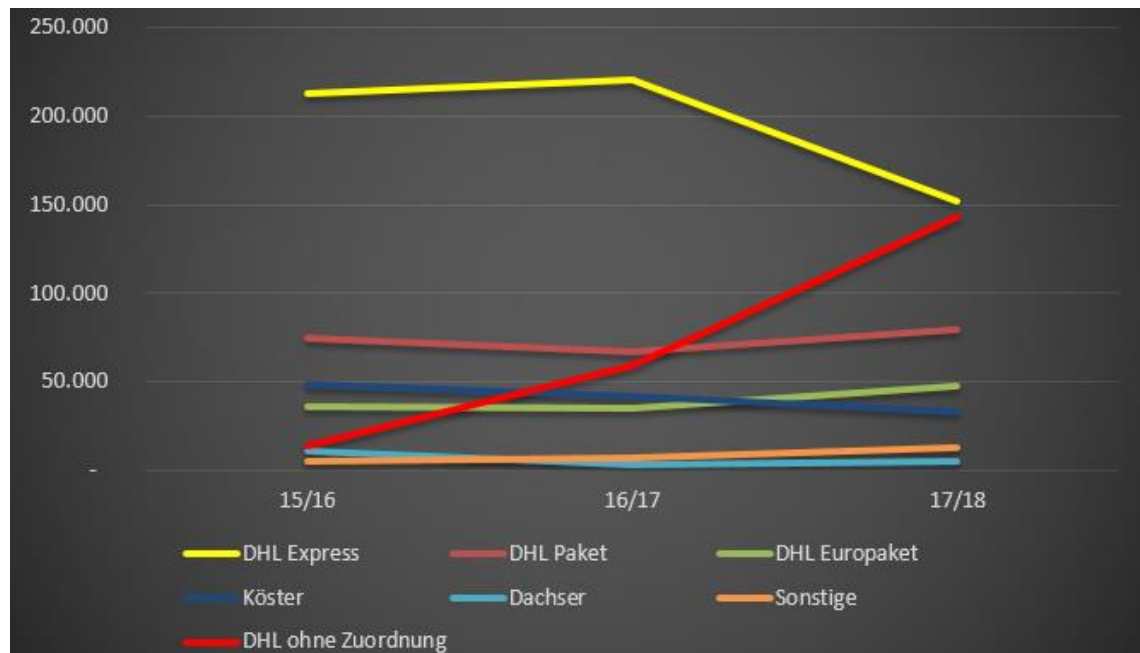


Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an interne Quellen der Firma MKN.

In diesem Liniendiagramm (Abbildung 11) sind die Versandkosten der letzten drei Geschäftsjahre veranschaulicht. Zu unterscheiden sind die Versandkosten, die die Firma MKN trägt (gelbe Linie) und die Kosten, die dem Kunden berechnet werden (blaue Linie). MKN übernimmt die Kosten der Versanddienstleister immer dann, wenn der Kunde einen Anspruch auf Garantie des jeweiligen Produktes hat oder außerordentliche Rechte im Vertrag festgelegt sind. Bei beiden Verläufen ist ein Anstieg der Ausgaben zu registrieren. Die Versandkosten an VDL sind innerhalb von zwei Jahren von 403.154 € auf 474.806 € gestiegen.

In dem folgenden Diagramm ist zu erkennen, auf welche Versanddienstleister die Kosten sich verteilen.

Abbildung 12: Kosten der Versanddienstleister 15/16 - 17/18

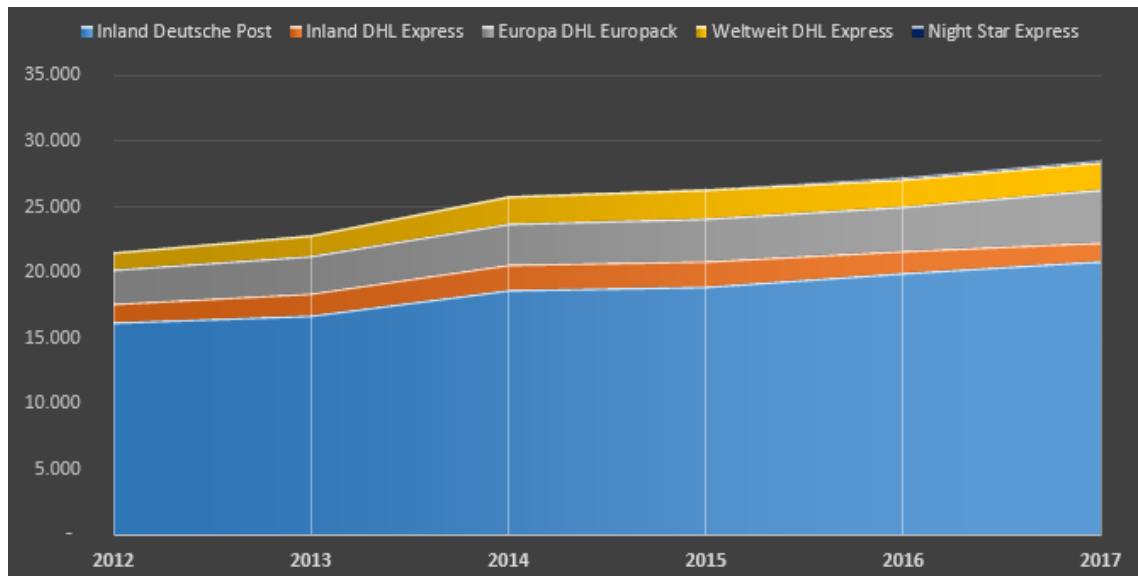


Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an interne Quellen der Firma MKN.

Die meisten Pakete werden von der DHL versendet. Diese unterteilen sich in Expresse, normale Pakete und Europakete. Expresszustellungen besitzen eine höhere Dringlichkeit und finden Abnehmer auf der ganzen Welt. Die normalen Pakete hingegen beziehen sich nur auf Deutschland und die Europakete auf Auslieferungen innerhalb Europas. Neben der DHL werden zudem noch weitere Versanddienstleister wie z.B. Köster und Dachser bezogen, die aber einen vergleichsweise kleinen Teil der Kosten verursachen. Bis auf die Expresszustellungen, die in dem vergangenen Geschäftsjahr einen klaren Rückgang zu verzeichnen hatten, sind alle weiteren Kosten bezogen auf die Dienstleister weitgehend konstant geblieben. Kritisch zu sehen, sind die DHL-Kosten ohne Zuordnung, die das Gesamtergebnis verfälschen können.

Die steigenden Versandkosten der Maschinenfabrik Kurt Neubauer sind auf einer Reihe unterschiedlicher Gründe zurückzuführen. Einer der Hauptgründe sind die wachsenden Paketzahlen.

Abbildung 13: Anzahl der versendeten Pakete



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an interne Quellen der Firma MKN.

Lag die absolute Zahl der ausgelieferten Pakete im Jahr 2012 noch bei 21.583 Paketen, liegt der Wert mittlerweile bei 28.608. Dies entspricht einem relativen Wachstum von über 24,6%. Besonders hervorzuheben ist das Jahr 2013 mit einem Anstieg von 13 %.

Der gesteigerte Exportumsatz sorgt ebenfalls für eine Erhöhung der Versandkosten.

Abbildung 14: Import- und Exportanteil am Gesamtumsatz



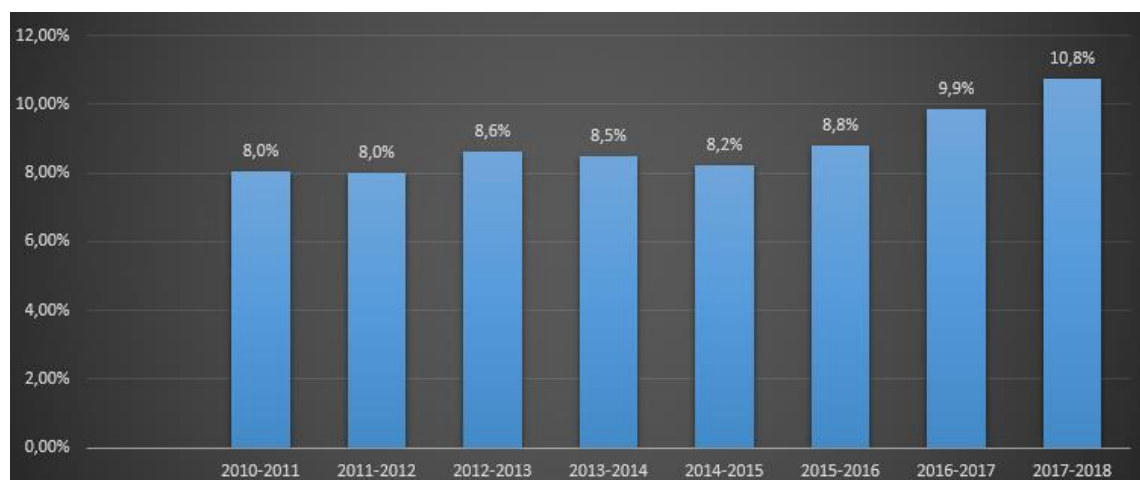
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an interne Quellen der Firma MKN.

Wie in der Abbildung 14 zu erkennen ist, waren die Umsätze im Geschäftsjahr 2015/2016 noch nahezu identisch (Import: 4.371.817 €, Export: 4.357.596 €). Doch in den letzten zwei Jahren divergierten die Werte immer weiter auseinander. Der Umsatz des Exportes stieg stärker an als der Umsatz in Deutschland. Das hatte eine Erhöhung der Versandkosten zur Folge. Durch einen gesteigerten Exportanteil wurden viele Sendungen teurer, da sie eine größere Entfernung zurücklegten. Im Geschäftsjahr 2017/2018 beläuft sich der Exportumsatz auf 5.801.288 €, wohingegen der Inlandsumsatz bei 4.805.075 € liegt.

Durch den erhöhten Kostendruck der KEP-Dienstleister sind ebenfalls Preissteigerungen zu erwarten. Viele der Dienstleister sind darauf fixiert ihr Paketnetz auszubauen. So zum Beispiel auch die DHL, die durch steigende Personalkosten dazu gedrängt wird, Preisanpassungen vorzunehmen.⁸⁴

Vor dem Hintergrund steigender Versandkosten, Preiserhöhungen und einem erhöhten Exportvolumen sieht sich die Firma MKN damit konfrontiert, ihre Verpackungslogistik effizienter zu gestalten.

Abbildung 15: ET-Anteil am Gesamtumsatz



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an interne Quellen der Firma MKN.

Zudem ist festzustellen, dass sich Anteil der Ersatzteile am Gesamtumsatz in den letzten Jahren um 2,8 % erhöht hat. Das zeigt auf, welche Relevanz und welchen

⁸⁴ Vgl. Ptack, J. (2018) in Logistik-watchblog, 16.08.2018.

Stellenwert der Ersatzteilerbereich mittlerweile bei der Maschinenfabrik Kurt Neubauer eingenommen hat.

4.3 Optimierungspotenzial

Aus der derzeitigen Situation und den beschriebenen Umständen ergibt sich ein Optimierungspotenzial, welches nun ausgeschöpft werden soll.

Momentan wird im teuren DHL-Expressbereich zu viel „Luft“ verschickt. Durch eine produktspezifische Anpassung der Kartongrößen will MKN dem entgegenwirken und den Freiraum in den Kartons reduzieren. Das hätte zur Folge, dass weniger Füllmaterial verwendet wird und die Versandkosten gesenkt werden. Bedingt durch die Verkleinerung der Paketgrößen können zudem Materialkosten für die Pappe der Kartons eingespart werden. Eine Anpassung der Größen würde also mehrere positive Effekte hervorrufen.

Ein weitere Möglichkeit Kosten zu reduzieren, besteht in der Wellpappqualität der Kartons. Bisher hatte MKN beinahe keine Warenschäden zu vermelden. Viele der Pakete besitzen daher eine zu hohe Materialqualität und sind zu gut geschützt. Eine Minderung bzw. Anpassung der Qualitäten an die Ersatzteile wäre gleichbedeutend mit Einsparungen.

In dem Zeitraum vom 07.06.2018 bis zum 27.07.2018 wurden alle DHL-Expresse erfasst, die ins Ausland versendet wurden. Beispielhaft für die Vorgehensweise über den kompletten Zeitraum enthält die folgende Tabelle die Daten vom 07.06.2018.

Tabelle 6: DHL-Auslandsexpresse vom 07.06.2018

Abmessungen (cm)			Volumengewicht (kg)	Empfangsland	DHL-Kosten (€)	Abmessungen neu (cm)			V-Gewicht neu (kg)	DHL-Kosten neu (€)	Ersparnis (€)	Kostenträger
L	B	H				L	B	H				
61	31	43	17,00	HK	249,00	61	31	43	17,00	249,00	0,00	Kunde
52	38	16	7,00	FR	58,00	30	30	5	1,00	41,00	17,00	Kunde
60	31	16	6,00	AN	198,00	33	22	8	2,00	176,00	22,00	Kunde
31	24	15	3,00	NZ	104,00	31	12	15	2,00	104,00	0,00	Kunde
22	14	16	1,00	IT	40,00	8	11	16	1,00	40,00	0,00	Kunde
41	23	40	8,00	ZA	198,00	17	8	34	1,00	104,00	94,00	MKN
50	34	65	23,00	NL	90,00	50	65	14	10,00	57,00	33,00	MKN
31	24	15	3,00	TW	93,00	31	24	5	1,00	70,00	23,00	Kunde
60	31	16	6,00	CL	198,00	60	20	16	4,00	176,00	22,00	MKN
78	57	38	34,00	AE	434,00	30	35	35	8,00	268,00	166,00	Kunde
										Ersparnis pro Tag (€)		377,00
										Ersparnis für MKN (€)		149,00

Quelle: Eigene Darstellung.

Um die potenzielle Ersparnis für jeden Tag zu ermitteln, wurden die Abmessungen der jeweiligen Expresse aufgenommen. Dadurch ergibt sich ein Volumengewicht, mit dessen Hilfe die DHL-Kosten für jedes Paket berechnet werden konnten. Abhängig von dem Empfangsland können die Versandkosten unterschiedlich hoch anfallen. Danach wurden alle Abmessungen ein zweites Mal durchgeführt. Dieses Mal jedoch ohne den Freiraum, der reduziert werden soll. Mit dem neuen Volumengewicht wurden alle Versandkosten erneut berechnet. Aus der Differenz der jeweiligen Kosten konnte eine Ersparnis für jedes Paket ermittelt werden, welches als Summe die Ersparnis pro Tag ergab. Da die Firma MKN allerdings nicht bei allen Paketen die Versandkosten übernimmt, müssen diese differenziert betrachtet werden. In den Expressen vom 07.06.2018 (Tabelle 6) wurde eine realisierbare Ersparnis von 149 € ermittelt.

Für den gesamten Zeitraum vom 07.06.2018 bis zum 27.07.2018 erhielt man eine Summe von 1.078 €. Auf das Jahr hochgerechnet ergab sich eine Einsparung von 8.624 € für DHL-Expresse ins Ausland.⁸⁵ Dadurch, dass die Kunden einen niedrigeren Preis für den Versand bezahlen, ergibt sich zusätzlich ein Mehrwert für MKN. Beispielsweise könnten aufgrund der Versandkosten einsparungen die

⁸⁵ Siehe Anlage I: Optimierungspotenzial anhand der Reduzierung der Versandkosten.

Preise für die Ersatzteile erhöht werden, wodurch das Unternehmen Gewinne erzielt.

Mit Hilfe der ermittelten Daten, konnte zudem erfasst werden, wie viel Volumengewicht im Jahr reduziert werden kann. Dadurch ließ sich die Einsparung für das Schrenzpapier (5.863,65 €) und für die Pappe der Kartons (8.795,85 €) berechnen. Alles zusammen ergibt ein Optimierungspotenzial von 23.283,50 €/Jahr.

Weiterhin sind Einsparungen im Bereich der Wellpappqualität möglich. Da jedoch in diesem Zusammenhang repräsentative Werte schwer ermittelbar sind, ist eine genaue Prognose ausgeschlossen.

5. Möglichkeiten zur Optimierung

Um das in Kapitel 4 beschriebene Optimierungspotenzial ausschöpfen zu können, bieten sich der Firma MKN zwei Alternativen auf. Entweder wird Verpackungsmaschine gekauft oder die Kartongrößen werden so bezogen, dass sie besser auf die Produkte abgestimmt sind. Ein Mix aus beiden Varianten ist ebenfalls nicht ausgeschlossen.

In diesem Kapitel werden diese beiden Möglichkeiten beschrieben und miteinander verglichen, um der Firma MKN eine Handlungsempfehlung geben zu können.

5.1 Erwerb einer Kartonschneidemaschine

Für den Erwerb einer Kartonschneidemaschine stehen drei verschiedene Modelle zur Auswahl: Die EM 7-25 und die IQ Fusion 2 von der Firma Packsize sowie die Compack 2.5 von der Firma Panotec.

Die EM 7-25 bietet eine komplexe Kartonzuschneide-Funktionalität, mit der sich Schnitte und Perforationen in Laufrichtung des Wellpappeinzuges und quer zur Laufrichtung durchführen lassen. Mit der Maschine ist es außerdem möglich, nahezu alle Verpackungstypen herzustellen.⁸⁶

⁸⁶ Vgl. Packsize, 22.08.2018.

Abbildung 16: EM 7-25 von Packsize



Quelle: Interne Quellen der Firma Packsize.

Sie ist in der Lage Verpackungen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Wellpappqualitäten, mit Breiten zwischen 27 und 240 cm und Stärken zwischen 1,4 und 6,5 mm (B-, C-, BE- und BC-Wellen) zu fertigen. Die Taktzeit variiert je nach Komplexität und Größe der Verpackung und erreicht beim Einzug eine Geschwindigkeit von bis zu 2 m/s. Die Kosten für den Erwerb dieser Maschine belaufen sich insgesamt auf 93.300 €.⁸⁷

Mit der IQ Fusion 2 bietet Packsize die Möglichkeit einer preiswerteren Variante. Die Maschine ist in ihrer Leistung und Funktion jedoch nicht auf dem gleichen Niveau wie die EM 7-25. Sie kann ausschließlich Faltschachteln und Deckschachteln (FEFCO Typ 200, 300) mit Wellpappbreiten von 30 bis zu 81 cm herstellen. Die Stärke der Pappe liegt zwischen 2 und 4,3 mm (B-, C-, BE- und BC-Wellen).

⁸⁷ Interne Quellen der Firma Packsize.

Abbildung 17: IQ Fusion 2 der Firma Packsize



Quelle: Interne Quellen der Firma Packsize.

Je nach Komplexität des Designs und Größe der Verpackung kann die Taktzeit wie bei der EM 7-25 variieren. Der Preis der Maschine liegt bei 69.250 €. Bei beiden Modellen der Firma Packsize ist es außerdem möglich, die Maschinen zu leasen.⁸⁸

Die Compack 2.5 von der Firma Panotec ist mit einem Preis von 132.800 € die teuerste Maschine. Ein Leasingvertrag zur Bezahlung der Maschine ist nicht möglich. Das Modell verfügt über automatische Positionierungseinheiten, zum Schneiden und Rillen der Kartontage in Längsrichtung. Mit der Maschine lassen sich fast alle Karton-Typen mit einer Pappstärke von 2 bis 7 mm fertigen (B-, C-, EB- und BC-Welle).

⁸⁸ Interne Quellen der Firma Packsize.

Abbildung 18: Compack 2.5 von der Firma Panotec



Quelle: Interne Quellen der Firma Panotec.

Die mögliche Kartonbreite liegt zwischen 40 und 150 cm. Im Unterschied zu den Maschinen von Packsize ist es möglich bis zu 4 Depotplätze für Paletten mit Endloskartonage einzurichten. Demzufolge wird jedoch entsprechend Platz für die Maschine und deren Depot-Magazine benötigt.⁸⁹

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Daten zu den jeweiligen Maschinen noch einmal übersichtlich gegenübergestellt.

Tabelle 7: Gegenüberstellung der Kartonschneidemaschinen

Kriterien	EM 7-25	iQ Fusion 2	Compack 2,5
Standfläche	3,35m x 3,35m	1,82m x 4,27m	4,7m x 8m
Pappqualität	B-, C-, EB- und BC-Welle	B-, C-, EB- und BC-Welle	B-, C-, EB- und BC-Welle
Wellpappbreite	27 - 240 cm	30 - 81 cm	40 - 250 cm
Kartonstärke	1,4 - 6,5 mm	2 - 4,3 mm	2 - 7 mm
Kartoneinfuhrsystem	Endlospappe (autom. Depot)	Endlospappe (autom. Depot)	Endlospappe (autom. Depot)
Mögliche Depots	2	1	4
Stromversorgung	400-480 V	110-240 V	400-480 V
Druckluft	6-10 bar	6-10 bar	6-7 bar
Service	Deutschland	Deutschland	Italien
Service Silber	3.750,00 €	3.750,00 €	inbegriffen
Preis	93.300,00 €	69.250,00 €	132.800,00 €
Kartonvarianten	nahezu alle FEFCO-Typen	FEFCO 100, 200 und 300	nahezu alle FEFCO-Typen
Leasing möglich	ja	ja	nein
Geschwindigkeit	2 m/s	2 m/s	0,6 m/s
Firma	Packsize	Packsize	Panotec

Quelle: Eigene Darstellung.

⁸⁹ Interne Quellen der Firma Panotec.

Nach diesem Vergleich lässt sich ein erstes kurzes Fazit ziehen. Die Compack 2,5 bietet gegenüber der EM 7-25 keine Vorteile. Zwar ermöglicht sie mit vier Depots die Option auf vier verschiedene Wellpappqualitäten, doch die Firma MKN benötigt in Zukunft nur zwei Qualitäten (B- und BC-Welle) um ihre Ersatzteile zu verschicken. Des Weiteren verfügt die Firma Panotec über keine Servicekräfte in Deutschland bzw. in unmittelbarer Nähe des Standortes MKN. Falls die Maschine ausfällt, würde die Instandsetzung mehrere Tage in Anspruch nehmen. Zudem liegt der Anschaffungspreis deutlich über dem der EM 7-25, weswegen die Maschine als Alternative ausgeschlossen werden kann.

Die IQ Fusion 2 ist im Gegensatz zur Compack 2,5 deutlich billiger als die EM 7-25. Dafür bieten sich weniger Kartonvarianten auf und mit nur einem möglichen Depot lässt sich auch nur eine Wellpappqualität produzieren. Jedoch fallen diese Nachteile nicht zu stark ins Gewicht. Die FEFCO-Typen 100, 200 und 300 sind völlig ausreichend für den Ersatzteilversand. Außerdem ist es realisierbar die 1-welligen Kartons weiter von einem Lieferanten zu beziehen oder einfach halber alle Kartons mit einer 2-welligen Qualität produzieren zu lassen. Die EM 7-25 demgegenüber ist in der Lage beide Qualitäten abzudecken. Mit einem Preisunterschied von 24.050 € sollte jedoch die IQ Fusion 2 präferiert werden, da die Einsparungen in Bezug auf die 1-wellige Pappe den Mehrwert des Anschaffungspreises nicht kompensieren würde.

Um das Optimierungspotenzial einer derartigen Maschine zu testen, wurden 14 verschiedene Ersatzteilprodukte verpackt. Einmal im Versandbereich der Firma MKN und ein zweites Mal bei der Firma Packsize mit Hilfe einer Kartonschneidemaschine.

Abbildung 19: MKN- und Packsize Kartons im Vergleich



Quelle: Eigene Darstellung.

In der vorderen Reihe sind die Kartons von Packsize und in der hinteren Reihe sind die Kartons von MKN abgebildet. Es ist zu erkennen, dass sich die meisten Kartons, die mit einer Maschine verpackt wurden, stark reduziert haben. Die folgende Tabelle verdeutlicht dieses noch einmal mit Zahlen.

Tabelle 8: Gegenüberstellung MKN- und Packsizekartons

MKN-Kartons				Packsize-Kartons			
L (cm)	B (cm)	H (cm)	V-Gew. (kg)	L (cm)	B (cm)	H (cm)	V-Gew.(kg)
60	32	27	10,4	44	21	19	3,5
42	38	24	7,7	29	26	25	3,8
64	50	34	21,8	46	45	13	5,4
48	38	42	15,3	32	28	26	4,7
60	31	16	6,0	53	14	14	2,1
23	15	14	1,0	16	14	12	0,5
31	24	15	2,2	25	24	18	2,2
60	31	16	6,0	48	36	10	3,5
42	38	24	7,7	38	36	11	3,0
31	24	15	2,2	33	18	12	1,4
60	31	16	6,0	46	30	17	4,7
42	38	24	7,7	38	37	20	5,6
61	31	29	11,0	59	31	27	9,9
78	57	38	33,8	61	59	29	20,9
Gesamt			138,5				71,1

Quelle: Eigene Darstellung.

Wenn man das gesamte Volumengewicht der MKN-Kartons (138,5 kg) und der Packsize-Kartons (71,1 kg) betrachtet, ergibt sich eine Differenz von 67,4 kg. Das

entspricht einer Minderung von 48,7 % und zeigt auf, wie groß das Einsparpotenzial bezogen auf das Volumen und der damit zusammenhängenden Versand- und Materialkosten ist.

5.2 Volumenreduzierung durch höhenflexible Kartons

Die bisherigen Kartons (Tabelle 4) werden von Streiff & Hel mold bezogen, einem anerkannten Spezialisten für hochwertige Verpackungen aus Braunschweig.⁹⁰ In Zusammenarbeit mit diesem Lieferanten ist es in Zukunft möglich höhenflexible Kartons zu beziehen. Die Deckel der Kartons werden mit sogenannten „Rillungen“ versehen sein. Je nach gewünschter Höhe können die Deckel an den Einkerbungen eingeklappt werden, wodurch sich eine gewisse Flexibilität in der Höhe erreichen lässt. In dem gleichen Schritt könnten nicht gängige Kartons aussortiert und eine Anpassung der Kartongrößen sowie der Wellpappqualität vorgenommen werden. Die „neuen“ Größen inklusive der Wellpappqualität sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 9: Höhenflexible Kartons

Bezeichnung	Wellpappqualität	Länge (cm)	Breite (cm)	Höhe minimal (cm)	Höhe maximal (cm)	Anzahl Rillen
Karton 1	1.30 B	23	15	10	14	2
Karton 2	1.30 B	31	24	12	21	3
Karton 3	2.30 BC	42	38	20	36	4
Karton 4	2.30 BC	70	35	15	29	3
Karton 5	2.30 BC	80	60	15	42	5
Karton 6	2.30 BC	65	60	15	50	5
Karton 7	2.30 BC	86	76	15	50	5
Karton 8	2.30 BC	120	80	25	62	5
Karton 9	2.30 BC	185	92	15	40	3
Karton 10	1.30 B	91	12	12	12	0
Karton 11	2.30 BC	80	60	42	69	5
Karton 12	2.40 BC	25	23	100	100	0
Karton 13	2.40 BC	32	26	14	14	0
karton 14	2.40 BC	37	37	14	14	0

Quelle: Eigene Darstellung.

⁹⁰ Vgl. Streiff & Hel mold, 24.08.2018.

Die Anzahl der Kartons würde sich von 17 auf 14 verkleinern. Diese Reduzierung sorgt für mehr Übersichtlichkeit und eine Einsparung hinsichtlich der Lagerplätze. Die Kartons 1, 2 und 10 sind aufgrund ihrer Größe oder Form mit einer Qualität von 1.30 B ausreichend geschützt. Für die anderen Größen sollte eine 2-wellige Pappe verwendet werden. Die Kartons 10, 12, 13 und 14 werden unverändert weiter bezogen.

Hinsichtlich der 14 Ersatzteile, welche von der Firma Packsize verpackt wurden (Tabelle 8), bietet sich ebenso ein Vergleich in Bezug auf die höhenflexiblen Kartons an.

Tabelle 10: Gegenüberstellung MKN- und höhenflexible Kartons

MKN-Kartons				Höhenflexible Kartons			
L (cm)	B (cm)	H (cm)	V-Gew. (kg)	L (cm)	B (cm)	H (cm)	V-Gew. (kg)
60	32	27	10,4	42	38	20	6,4
42	38	24	7,7	42	38	24	7,7
64	50	34	21,8	65	60	15	11,7
48	38	42	15,3	42	38	24	7,7
60	31	16	6,0	70	35	15	7,4
23	15	14	1,0	23	15	12	0,8
31	24	15	2,2	31	24	18	2,7
60	31	16	6,0	70	35	15	7,4
42	38	24	7,7	42	38	20	6,4
31	24	15	2,2	31	24	12	1,8
60	31	16	6,0	42	38	20	6,4
42	38	24	7,7	42	38	20	6,4
61	31	29	11,0	70	35	25	12,3
78	57	38	33,8	65	60	30	23,4
Gesamt			138,5				108,2

Quelle: Eigene Darstellung.

Durch die Anpassung der Größen und die Einführung der Rillen, würde sich das Volumengewicht um 30,3 kg verringern. Das entspricht einer Reduzierung von 21,8 %. Im Vergleich dazu ermöglichte die Maschine von Packsize ein Einsparpotenzial von 48,7 %. Es ist jedoch zu beachten, dass die höhenflexiblen Kartons keine Anschaffungskosten haben und dennoch hohe Einsparungen mit sich bringen. Des Weiteren könnten in Zukunft die Kartongrößen und Pappqualitäten immer weiter angepasst werden.

Alle errechneten Werte sind jedoch mit Vorsicht zu betrachten. Die 14 verpackten Ersatzteile bieten einen Anhaltspunkt, jedoch keine exakten Prognosen.

5.3 Anwendung der Amortisationsrechnung und Nutzwertanalyse

Mit Hilfe einer Amortisationsrechnung ist es möglich, die Amortisationszeit einer Investition zu ermitteln⁹¹. Im Folgenden wird solch eine Rechnung hinsichtlich der IQ Fusion 2 durchgeführt. Die Amortisationszeit berechnet sich wie folgt:

$$\text{Amortisationsdauer} = \text{Anschaffungskosten} / \text{durchschnittlicher Rückfluss}$$

Der Anschaffungspreis inklusive Projektplanung, Programmierung, Transport, Installation sowie Mitarbeiterschulung liegt bei einmaligen Kosten von 69.250 €. Hinzu kommt ein Laser-Messsystem im Wert von 676 €, bei dem eine Ladestation, eine Halterung und eine Installation mit inbegriffen sind. Somit belaufen sich die Anschaffungskosten einer IQ Fusion 2 auf 69.926 €.

Das in Kapitel 4.3 beschriebene Optimierungspotenzial von jährlich 23.283,50 € kann mit Hilfe einer derartigen Maschine voll ausgeschöpft werden. Davon müssen jedoch Kosten für einen Silberservice (technische Hotline, Bahnbreitenoptimierung und einmal Wartung / Jahr) der Firma Packsize in Höhe von 3.750 € pro Jahr abgezogen werden. Hinzu kommen die linearen Abschreibungen der Maschine. Bei einem Maschinenpreis von 64.950 € und einer vorgeschriebenen Nutzungsdauer von 13 Jahren⁹², werden jährlich 4996 € abgeschrieben. Übrig bleibt ein durchschnittlicher Rückfluss von 14.537,50 € / Jahr. Die Amortisationszeit der IQ Fusion 2 beläuft sich demnach auf:

$$69.926 \text{ €} / 14.537,50 \text{ €} / \text{Jahr} = 4,8 \text{ Jahre}$$

Grundsätzlich sollten nur Investitionen realisiert werden, bei denen die Amortisationszeit kürzer ist als die Nutzungsdauer.⁹³ Bei einer Nutzungsdauer von 13

⁹¹ Vgl. Hutzschenreuter, T. (2009), S.126.

⁹² Vgl. Bundesfinanzministerium (2018), 28.08.2018.

⁹³ Vgl. Hutzschenreuter, T. (2009), S.126.

Jahren wäre dieses Kriterium erfüllt, jedoch führen die meisten Unternehmen, wie auch MKN, nur Investitionen durch, die eine kürzere Amortisationszeit vorweisen.

Um die beiden Alternativen hinsichtlich ihrer Vorteilhaftigkeit zu vergleichen, wird im nächsten Schritt eine Nutzwertanalyse angewendet. Die Kriterien Arbeitsschutz, Effizienz, Zuverlässigkeit, Handhabung und Kosten werden dafür angeführt. Mit Hilfe einer Matrix können die Faktoren der Kriterien bestimmt werden.

Tabelle 11: Matrix zur Gewichtung der Kriterien einer Nutzwertanalyse

Kriterien	1	2	3	4	5	Gewicht	Faktor
1. Arbeitsschutz		0	0	1	0	1	0,05
2. Effizienz	2		2	2	1	7	0,35
3. Zuverlässigkeit	2	0		2	0	4	0,20
4. Handhabung	1	0	0		0	1	0,05
5. Kosten	2	1	2	2		7	0,35
Summen						20	1,00

Quelle: Eigene Darstellung.

In der obersten Reihe wird die Gewichtung des Kriteriums Arbeitsschutz vorgenommen. Wird der Arbeitsschutz hinsichtlich eines anderen Kriteriums als wichtiger erachtet, so erhält das Feld eine „2“, bei gleich starker Bedeutung eine „1“ und falls das andere Kriterium als wertvoller angesehen wird eine „0“. Durch die Summierung der vergebenen Punkte pro Zeile, lassen sich die jeweiligen Faktoren berechnen, die in die Nutzwertanalyse übernommen werden. Die Kriterien Effizienz und Kosten wirken sich mit einem Faktor von 0,35 am stärksten auf das Ergebnis der Analyse aus.

Tabelle 12: Nutzwertanalyse

	Alternativen	Kartonschneidemaschine		Höhenflexible Kartons	
Kriterien	Faktor	Zielerfüllung	Nutzwert	Zielerfüllung	Nutzwert
Arbeitsschutz	0,05	6	0,30	6	0,30
Effizienz	0,35	8	2,80	5	1,75
Zuverlässigkeit	0,20	5	1,00	6	1,20
Handhabung	0,05	6	0,30	6	0,30
Kosten	0,35	2	0,70	6	2,10
Summen			5,10		5,65

Quelle: Eigene Darstellung.

Im Hinblick auf die Zielerfüllung der Kriterien werden Punkte im Bereich von 0 bis 8 vergeben:

0-2: Schlecht, 3-5: Mittel, 6-8: Gut

Das Kriterium Arbeitsschutz wird bei beiden Alternativen mit einer 6 bewertet. Der Kompressor der Maschine sowie die Maschine an sich erzeugen Lärm, wodurch z.B. Fahrzeuge, die sich in der Halle bewegen, überhört werden können. Auf der anderen Seite wird bei den höhenflexiblen Kartons mit Messern gearbeitet, wobei es zu Schnittverletzungen kommen kann. Da die Verletzungsgefahr bei beiden Alternativen jedoch relativ gering ist, liegt deren Zielerfüllung im „guten“ Bereich.

Die Kartonschneidemaschine wurde hinsichtlich ihrer Effizienz mit einer „8“ bewertet. Da die Kartons auf die Produkte zugeschnitten werden können, ist es möglich das volle Optimierungspotenzial auszuschöpfen. Die höhenflexiblen Kartons wurden ebenfalls auf ihre Effizienz hin überprüft.⁹⁴ Mit einer Volumenreduzierung von 15,5 % können nur knapp die Hälfte der Versandkosten des Maschinen-Potenzials eingespart werden. Dennoch ist dies eine klare Verbesserung zur derzeitigen Situation, weswegen die Kartons mit 5 Punkten bewertet werden.

⁹⁴ Siehe Anhang II: Volumenreduzierung der Express-Pakete im Vergleich.

Bezüglich der Zuverlässigkeit gibt es für beide Verpackungsvarianten Abzüge aufgrund des bisherigen Lieferanten, der die Materialien nicht immer pünktlich lieferte. Da die Konditionen jedoch sehr gut sind und der Standort sich in unmittelbarer Nähe des Unternehmens befindet, wird auch in Zukunft mit diesem Lieferanten gearbeitet. Angesichts eines möglichen Ausfalls der Maschine, wird diese Alternative mit einem Punkt schlechter bewertet.

In Bezug auf die Handhabung wurde analysiert, welche und wie viele Arbeitsschritte nötig sind, um ein Paket zu verpacken. Bei der Maschine wird das Produkt mit Hilfe des Handlasers ausgemessen, bevor der Karton gefertigt werden kann. Außerdem müssen gegebenenfalls Informationen wie z.B. die Wellpappqualität oder die Kartonart in die Maschine eingegeben werden. Im Unterschied dazu sieht der Ablauf bei den höhenflexiblen Kartons etwas anders aus. Der entsprechende Karton wird aus dem Regal „gepickt“ und falls notwendig passend zurecht geschnitten. Die Abläufe enthalten unterschiedliche Arbeitsschritte, aber benötigen dennoch die gleiche Zeit, weswegen ihre Handhabung bei beiden Varianten mit 6 beurteilt wurde.

Hinsichtlich der Kosten gibt es große Unterschiede. Wie bereits erwähnt, belaufen sich die Anschaffungskosten einer IQ Fusion 2 inklusive Wartung, Service und Laser auf 69.926 €. Bei den höhenflexiblen Kartons sind nur marginale Kostenerhöhungen zu erwarten. Durch die Überlappungen der Deckel wird mehr Pappmaterial verwendet, welches zu einer Erhöhung der Materialkosten führen könnte.

Insgesamt ergibt sich durch diese Bewertung einen Nutzwert von 5,10 für die Kartonschneidemaschine und ein Wert von 5,65 für die höhenflexiblen Kartons.

5.4 Handlungsempfehlung

Um die derzeitige Situation im Ersatzteilversand zu verbessern und Volumengewicht einzusparen, bieten beide Alternativen attraktive Lösungen. Aus diesem

Grund lässt sich, auch nach der Analyse, keine der Optionen ausschließen. Mit Hilfe der Nutzwertanalyse konnte ermittelt werden, dass die höhenflexiblen Kartons im Vergleich mit der Maschine als vorteilhafter anzusehen sind. Die ermittelten Nutzwerte liegen jedoch nahe beieinander. Der ausschlaggebende Punkt zugunsten der Kartons, sind die geringen Kosten, wodurch diese Alternative sehr lukrativ ist.

Kurzfristig gesehen überwiegen also die Vorteile der höhenflexiblen Kartons. Nach Absprache mit dem Lieferanten können die Kartons ohne große Umstellungen geändert werden. Der Ablauf im Bereich der Verpackung würde sich nicht verändern und trotzdem wäre ein Einsparpotenzial von bis zu 15 % möglich. Außerdem besteht die Möglichkeit, Kartongrößen und -arten im Laufe der Zeit immer weiter anzupassen, wodurch Kosten eingespart werden könnten. Eine produktspezifische Anpassung der Kartongrößen wird aufgrund der Vielfalt der Ersatzteile jedoch nicht realisierbar sein.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich langfristig der Erwerb einer Kartonschneidemaschine. Dadurch, dass sich die Kartons produktspezifisch zuschneiden lassen, ist das Einsparpotenzial größer. Die Rückflüsse begründet in der Kostenreduzierung übersteigen die der höhenflexiblen Kartons, weswegen die Maschine auf lange Sicht innovativer und profitabler für das Unternehmen sein wird.

6. Fazit und Ausblick

Im Verlauf dieser Arbeit konnten zwei geeignete Alternativen aufgezeigt werden, mit dessen Hilfe sich die Verpackungslogistik im Ersatzteilbereich der Firma MKN optimieren lässt.

Jedoch gibt es ebenso kritische Punkte, die reflektiert werden müssen. Aufgrund des Zeitdrucks ließen sich nur Werte in einem Zeitraum von 1,5 Monaten ermitteln, die für eine bessere Vergleichbarkeit auf das Jahr hochgerechnet wurden. Viele verschiedene Faktoren, wie z.B. die unterschiedlichen Schließzeiten der Länder, welche die Nachfrage an Ersatzteilen stark beeinflussen, sorgen für eine Unbeständigkeit. Die ermittelten Daten ergeben somit gute Anhaltspunkte, jedoch keine genauen Werte.

Ein weiterer kritischer Punkt besteht in den vielen unterschiedlichen Variablen, die im Laufe der Arbeit berücksichtigt werden mussten. Beispielhaft ist die Berechnung des Optimierungspotenzials zu nennen, bei der ebenso andere Faktoren miteinbezogen werden konnten. Dieses war jedoch aufgrund der verfügbaren Zeit nicht möglich. Vielmehr war es erforderlich, sich auf die wichtigsten Punkte zu konzentrieren, welche repräsentative Werte lieferten.

Außerdem ist es für die Firma MKN von Vorteil, vorhandene Daten besser im System zu pflegen. Im Fall der Kostenverteilung auf die Versanddienstleister war es auffällig, dass viele der Kosten nicht zugeordnet werden konnten. Daraus können Tabellen und Diagramme resultieren, die nicht mehr wirklich aussagekräftig sind. Durch eine gründliche Informationsverwaltung können solche Schwachstellen umgangen werden.

Für die Maschinenfabrik Kurt Neubauer ist es in Zukunft wichtig, über einen längeren Zeitraum hinweg Daten der versendeten Pakete aufzunehmen um präzise Werte zu erhalten. Falls die Maschine zu einem späteren Zeitpunkt gekauft wird, ist es notwendig, den Anteil der kostenlosen Pakete nochmal einmal zu

überprüfen. Falls dieser Anteil steigen sollte, sinken die Versandkosten und somit würde sich der Erwerb einer Kartonschneidemaschine eventuell nicht mehr rentieren.

Die Forschungsergebnisse haben gezeigt, wie groß das vorhandene Optimierungspotenzial für MKN ist. Unabhängig davon für welche Alternative sich die Firma entscheidet, wird in Zukunft ein großer Teil der Kosten eingespart werden können.

Anhang

Anhang I: Optimierungspotenzial anhand der Reduzierung der Versandkosten

Datum	Abmessungen			V.-Gewicht	Länderkürzel	aktuelle DHL-Kosten	Abmessungen			V.-Gewicht Neu	Ersparnis pro Tag
	L	B	H				L	B	H		
07.06.2018	61	31	43	17,00	HK	249,00	61	31	43	17,00	
07.06.2018	52	38	16	7,00	FR	58,00	30	30	5	1,00	
07.06.2018	60	31	16	6,00	AN	198,00	33	22	8	2,00	
07.06.2018	31	24	15	3,00	NZ	104,00	31	12	15	2,00	
07.06.2018	22	14	16	1,00	IT	40,00	8	11	16	1,00	
07.06.2018	41	23	40	8,00	ZA	198,00	17	8	34	1,00	
07.06.2018	50	34	65	23,00	NL	90,00	50	65	14	10,00	
07.06.2018	31	24	15	3,00	TW	93,00	31	24	5	1,00	
07.06.2018	60	31	16	6,00	CL	198,00	60	20	16	4,00	
07.06.2018	78	57	38	34,00	AE	434,00	30	35	35	8,00	149,00
08.06.2018	61	31	29	11,00	US	113,00	61	31	18	7,00	
08.06.2018	80	60	83	80,00	FR	330,00	80	60	83	80,00	
08.06.2018	42	38	24	8,00	AT	61,00	25	33	20	4,00	
08.06.2018	22	14	16	1,00	AM	77,00	22	14	10	1,00	
08.06.2018	60	31	16	6,00	HK	140,00	30	30	25	5,00	
08.06.2018	64	49	35	22,00	CA	166,00	25	40	60	12,00	
08.06.2018	31	24	15	3,00	FR	44,00	31	24	15	3,00	
08.06.2018	61	31	16	7,00	GB	70,00	50	26	15	4,00	
08.06.2018	61	31	29	11,00	AE	242,00	61	31	25	10,00	71,00
11.06.2018	25	26	91	12,00	AE	250,00	12	12	91	3,00	
11.06.2018	58	76	38	34,00	NL	117,00	55	66	20	15,00	
11.06.2018	32	34	61	14,00	CN	226,00	32	34	40	9,00	
11.06.2018	31	24	15	3,00	BE	42,00	31	12	15	2,00	197,00
12.06.2018	61	60	37	28,00	CO	465,00	61	60	33	25,00	
12.06.2018	64	49	35	22,00	KR	335,00	35	35	40	10,00	
12.06.2018	78	57	38	34,00	LT	197,00	78	57	30	27,00	
12.06.2018	61	60	18	14,00	HU	119,00	61	60	18	14,00	
12.06.2018	61	38	29	14,00	CN	226,00	40	38	20	7,00	
12.06.2018	185	93	37	128,00	MY	1325,00	185	93	28	97,00	
12.06.2018	23	15	14	1,00	BE	35,00	11	16	5	1,00	101,00
13.06.2018	60	31	16	6,00	US	82,00	35	35	15	4,00	
13.06.2018	23	15	14	1,00	SG	63,00	20	15	10	1,00	
13.06.2018	61	31	16	7,00	FR	58,00	61	31	16	7,00	
13.06.2018	31	24	15	3,00	KW	104,00	12	17	10	1,00	
13.06.2018	31	24	15	3,00	JP	93,00	24	24	15	2,00	
13.06.2018	42	38	24	8,00	FR	61,00	35	35	20	5,00	
13.06.2018	32	29	62	12,00	MY	250,00	30	20	43	6,00	
13.06.2018	230	15	14	10,00	NZ	233,00	12	17	3	1,00	275,00
03.07.2018	64	49	35	22,00	MU	415,00	64	49	35	22,00	
03.07.2018	23	15	14	1,00	AE	68,00	16	11	5	1,00	

03.07.2018	78	58	38	35,00	IL	442,00	78	57	30	27,00	
03.07.2018	23	15	14	1,00	AE	85,00	23	15	14	1,00	0,00
04.07.2018	60	31	16	6,00	FR	55,00	50	30	12	4,00	
04.07.2018	31	24	15	3,00	MY	104,00	16	11	5	1,00	
04.07.2018	64	49	35	22,00	IN	286,00	64	45	30	18,00	
04.07.2018	30	31	16	3,00	NI	42,00	65	23	8	3,00	26,00
05.07.2018	60	31	16	6,00	CL	198,00	41	25	11	3,00	
05.07.2018	42	41	23	8,00	NL	53,00	33	32	23	5,00	
05.07.2018	23	15	14	1,00	KR	68,00	16	11	5	1,00	
05.07.2018	31	24	15	3,00	FR	44,00	28	20	14	2,00	
05.07.2018	60	31	16	6,00	QA	162,00	41	25	11	3,00	
05.07.2018	60	31	16	6,00	KW	162,00	55	31	16	6,00	
05.07.2018	78	58	39	36,00	HK	389,00	62	37	21	10,00	
05.07.2018	31	24	15	3,00	TW	93,00	26	24	15	2,00	
05.07.2018	23	15	14	1,00	MY	68,00	16	11	5	1,00	0
06.07.2018	23	15	14	1,00	ES	40,00	23	15	14	1,00	
06.07.2018	60	31	16	6,00	HK	140,00	40	31	16	4,00	
06.07.2018	23	15	14	1,00	CN	63,00	16	11	7	1,00	
06.07.2018	78	58	39	36,00	CY	205,00	78	57	33	30,00	
06.07.2018	23	15	14	1,00	EG	68,00	23	15	7	1,00	
06.07.2018	31	24	15	3,00	NZ	104,00	20	15	8	1,00	
06.07.2018	31	24	15	3,00	TW	93,00	22	22	12	2,00	
06.07.2018	23	15	14	1,00	IN	63,00	16	11	5	1,00	14,00
09.07.2018	42	41	23	8,00	FR	61,00	30	20	10	2,00	
09.07.2018	61	31	16	7,00	CH	81,00	32	18	10	2,00	
09.07.2018	61	31	29	11,00	AE	242,00	61	24	26	8,00	44,00
10.07.2018	32	23	15	3,00	HK	93,00	15	23	15	2,00	
10.07.2018	61	31	16	7,00	IL	180,00	61	15	16	3,00	
10.07.2018	22	16	14	1,00	AT	41,00	22	16	14	1,00	
10.07.2018	61	31	29	11,00	BN	300,00	55	26	15	5,00	
10.07.2018	31	24	15	3,00	CN	93,00	31	24	11	2,00	
10.07.2018	61	31	29	11,00	US	155,00	61	31	25	10,00	0,00
11.07.2018	23	15	14	1,00	IT	40,00	23	15	12	1,00	
11.07.2018	78	58	38	35,00	SG	381,00	78	58	38	35,00	
11.07.2018	23	15	14	1,00	CO	77,00	13	16	14	1,00	
11.07.2018	32	24	16	3,00	CL	124,00	22	22	5	1,00	
11.07.2018	23	15	14	1,00	HK	63,00	16	11	10	1,00	
11.07.2018	23	15	14	1,00	DK	37,00	16	13	10	1,00	
11.07.2018	42	39	24	8,00	US	95,00	37	31	16	4,00	73,00
12.07.2018	23	15	14	1,00	AT	37,00	23	15	5	1,00	
12.07.2018	31	24	15	3,00	AT	44,00	21	24	15	2,00	
12.07.2018	60	31	16	6,00	LB	198,00	60	31	10	4,00	48,00
13.07.2018	42	38	24	8,00	CH	87,00	40	38	20	7,00	
17.07.2018	61	31	29	11,00	IN	204	61	31	24	10,00	
17.07.2018	23	15	14	1,00	FI	44	16	11	5	1,00	
17.07.2018	23	15	14	1,00	PH	68	23	15	8	1,00	

17.07.2018	23	15	14	1,00	IN	63	23	15	14	1,00	
17.07.2018	61	31	29	11,00	NL	60	50	31	29	9,00	
17.07.2018	23	15	14	1,00	ES	40	20	15	14	1,00	
17.07.2018	23	15	14	1,00	PL	40	16	11	5	1,00	
17.07.2018	31	24	16	3,00	ID	104	20	24	12	2,00	8,00
19.07.2018	31	24	16	3,00	ID	104	22	24	16	2,00	
20.07.2018	80	60	80	77,00	US	500	80	60	80	77,00	
20.07.2018	22	14	16	1,00	EG	68	22	8	14	1,00	
20.07.2018	42	40	24	9,00	TW	182	33	10	20	2,00	
20.07.2018	22	16	15	2,00	TW	78	16	11	5	1,00	15,00
24.07.2018	23	15	15	2,00	MY	85	16	15	15	1,00	
24.07.2018	31	24	15	3,00	HK	93	31	24	15	3,00	
24.07.2018	50	31	17	6,00	SG	140	40	31	17	5,00	17,00
25.07.2018	31	24	15	3,00	TW	93	20	24	15	2,00	
26.07.2018	31	24	15	3,00	KR	104	31	24	15	3,00	
26.07.2018	23	15	15	2,00	HK	78	23	15	15	2,00	
26.07.2018	23	15	15	2,00	MY	85	23	15	10	1,00	
26.07.2018	31	24	15	3,00	GB	51	25	24	15	2,00	2,00
27.07.2018	78	58	39	36,00	GB	170	78	58	27	25,00	
27.07.2018	64	49	35	22,00	AT	102	39	49	35	14,00	
27.07.2018	78	58	39	36,00	GB	170	78	58	27	25,00	38,00
							Gesamt				1078,00
							Ersparnis pro Jahr				8624,00

Quelle: Eigene Darstellung.

Anhang II: Volumenreduzierung der Express-Pakete im Vergleich

MKN-Kartons				Packsize-Kartons				Neue Flex-Kartons			
L (cm)	B (cm)	H (cm)	V.- G.(kg)	L (cm)	B (cm)	H (cm)	V.- G.(kg)	L (cm)	B (cm)	H (cm)	V.- G.(kg)
61	31	43	16,3	61	31	43	16,3	65	60	42	32,8
52	38	16	6,3	30	30	5	0,9	42	38	20	6,4
60	31	16	6,0	33	22	8	1,2	31	24	12	1,8
31	24	15	2,2	31	12	15	1,1	31	24	15	2,2
23	15	14	1,0	8	11	16	0,3	23	15	10	0,7
41	23	40	7,5	17	8	34	0,9	42	38	20	6,4
50	34	65	22,1	50	65	14	9,1	65	60	15	11,7
31	24	15	2,2	31	24	5	0,7	31	24	12	1,8
60	31	16	6,0	60	20	16	3,8	70	35	15	7,4
78	57	38	33,8	30	35	35	7,4	42	38	30	9,6
61	31	29	11,0	61	31	18	6,8	70	35	20	9,8
80	60	83	79,7	80	60	83	79,7	80	60	83	79,7
42	38	24	7,7	25	33	20	3,3	31	24	21	3,1
23	15	14	1,0	22	14	10	0,6	23	15	10	0,7
60	31	16	6,0	30	30	25	4,5	70	35	15	7,4
64	49	35	22,0	25	40	60	12,0	65	60	25	19,5
31	24	15	2,2	31	24	15	2,2	31	24	15	2,2
60	31	16	6,0	50	26	15	3,9	70	35	15	7,4
61	31	29	11,0	61	31	25	9,5	70	35	25	12,3
25	26	91	11,8	12	12	91	2,6	91	12	12	2,6
78	57	38	33,8	55	66	20	14,5	65	60	20	15,6
32	34	61	13,3	32	34	40	8,7	42	38	32	10,2
31	24	15	2,2	31	12	15	1,1	31	24	12	1,8
61	60	37	27,1	61	60	33	24,2	65	60	32	25,0
64	49	35	22,0	35	35	40	9,8	42	38	36	11,5
78	57	38	33,8	78	57	30	26,7	80	60	32	30,7
61	60	18	13,2	61	60	18	13,2	65	60	15	11,7
61	38	29	13,4	40	38	20	6,1	42	38	20	6,4
185	93	37	127,3	185	93	28	96,3	185	92	27,5	93,6
23	15	14	1,0	11	16	5	0,2	23	15	10	0,7
60	31	16	6,0	35	35	15	3,7	70	35	15	7,4
23	15	14	1,0	20	15	10	0,6	23	15	10	0,7
61	31	16	6,1	61	31	16	6,1	70	35	15	7,4
31	24	15	2,2	12	17	10	0,4	23	15	10	0,7
31	24	15	2,2	24	24	15	1,7	31	24	15	2,2
42	38	24	7,7	35	35	20	4,9	42	38	20	6,4
32	29	62	11,5	30	20	43	5,2	42	38	20	6,4
23	15	14	1,0	12	17	3	0,1	23	15	10	0,7
64	49	35	22,0	64	49	35	22,0	65	60	35	27,3
23	15	14	1,0	16	11	5	0,2	23	15	10	0,7
78	58	38	34,4	78	57	30	26,7	80	60	30	28,8
23	15	14	1,0	23	15	14	1,0	23	15	14	1,0
60	31	16	6,0	50	30	12	3,6	70	35	15	7,4
31	24	15	2,2	16	11	5	0,2	23	15	10	0,7
64	49	35	22,0	64	45	30	17,3	65	60	30	23,4
60	31	16	6,0	65	23	8	2,4	70	35	15	7,4
60	31	16	6,0	41	25	11	2,3	42	38	20	6,4

42	41	23	7,9	33	32	23	4,9	42	38	24	7,7
23	15	14	1,0	16	11	5	0,2	23	15	10	0,7
31	24	15	2,2	28	20	14	1,6	31	24	15	2,2
60	31	16	6,0	41	25	11	2,3	42	38	20	6,4
60	31	16	6,0	55	31	16	5,5	70	35	15	7,4
78	58	39	35,3	62	37	21	9,6	65	60	20	15,6
31	24	15	2,2	26	24	15	1,9	31	24	15	2,2
23	15	14	1,0	16	11	5	0,2	23	15	10	0,7
23	15	14	1,0	23	15	14	1,0	23	15	14,5	1,0
60	31	16	6,0	40	31	16	4,0	42	38	20	6,4
23	15	14	1,0	16	11	7	0,2	23	15	10	0,7
78	58	39	35,3	78	57	33	29,3	80	60	32	30,7
23	15	14	1,0	23	15	7	0,5	23	15	10	0,7
31	24	15	2,2	20	15	8	0,5	23	15	10	0,7
31	24	15	2,2	22	22	12	1,2	31	24	12	1,8
23	15	14	1,0	16	11	5	0,2	23	15	10	0,7
42	41	23	7,9	30	20	10	1,2	31	24	12	1,8
61	31	16	6,1	32	18	10	1,2	31	24	12	1,8
61	31	29	11,0	61	24	26	7,6	70	35	25	12,3
32	23	15	2,2	15	23	15	1,0	23	15	14,5	1,0
61	31	16	6,1	61	15	16	2,9	70	35	15	7,4
22	16	14	1,0	22	16	14	1,0	23	15	14,5	1,0
61	31	29	11,0	55	26	15	4,3	70	35	15	7,4
31	24	15	2,2	31	24	11	1,6	31	24	12	1,8
61	31	29	11,0	61	31	25	9,5	70	35	25	12,3
23	15	14	1,0	23	15	12	0,8	23	15	12	0,8
78	58	38	34,4	78	58	38	34,4	80	60	37	35,5
23	15	14	1,0	13	16	14	0,6	23	15	12	0,8
32	24	16	2,5	22	22	5	0,5	31	24	12	1,8
23	15	14	1,0	16	11	10	0,4	23	15	10	0,7
23	15	14	1,0	16	13	10	0,4	23	15	10	0,7
42	39	24	7,9	37	31	16	3,7	42	38	20	6,4
23	15	14	1,0	23	15	5	0,3	23	15	10	0,7
31	24	15	2,2	21	24	15	1,5	31	24	15	2,2
60	31	16	6,0	60	31	10	3,7	70	35	15	7,4
42	38	24	7,7	40	38	20	6,1	42	38	20	6,4
61	31	29	11,0	61	31	24	9,1	70	35	22	10,8
23	15	14	1,0	16	11	5	0,2	23	15	10	0,7
23	15	14	1,0	23	15	8	0,6	23	15	10	0,7
23	15	14	1,0	23	15	14	1,0	23	15	14,5	1,0
61	31	29	11,0	50	31	29	9,0	70	35	29,5	14,5
23	15	14	1,0	20	15	14	0,8	23	15	14,5	1,0
23	15	14	1,0	16	11	5	0,2	23	15	10	0,7
31	24	16	2,4	20	24	12	1,2	31	24	12	1,8
31	24	16	2,4	22	24	16	1,7	31	24	15	2,2
80	60	80	76,8	80	60	80	76,8	80	60	80	76,8
22	14	16	1,0	22	8	14	0,5	23	15	10	0,7
42	40	24	8,1	33	10	20	1,3	31	24	12	1,8
22	16	15	1,1	16	11	5	0,2	23	15	10	0,7
23	15	15	1,0	16	15	15	0,7	23	15	14,5	1,0
31	24	15	2,2	31	24	15	2,2	31	24	15	2,2
60	31	17	6,3	40	31	17	4,2	42	38	20	6,4
31	24	15	2,2	20	24	15	1,4	31	24	15	2,2
31	24	15	2,2	31	24	15	2,2	31	24	15	2,2
23	15	15	1,0	23	15	15	1,0	23	15	14,5	1,0

23	15	15	1,0	23	15	10	0,7	23	15	10	0,7
31	24	15	2,2	25	24	15	1,8	31	24	15	2,2
78	58	39	35,3	78	58	27	24,4	80	60	25,8	24,8
64	49	35	22,0	39	49	35	13,4	65	60	36,6	28,5
78	58	39	35,3	78	58	27	24,4	80	60	25,8	24,8
V-G. Gesamt			1150,5				790,2				971,9
Ersparnis in %							31,3				15,5

Quelle: Eigene Darstellung.

Literaturverzeichnis

- Andree, U. (2011):** Wirtschaftlichkeitsanalyse öffentlicher Investitionsprojekte, 1., Haufe-Lexware-GmbH & Co. KG, 2011
- Benesch, T.; Schuch, K. (2013):** Basiswissen zu Investition und Finanzierung, 3., Linde, 2005
- Bleisch, G. (u. a.) (2011):** Verpackungstechnische Prozesse, 1., Behr's Verlag, 2011
- Bohn, B. (u. a.) (2013):** Handbuch für den Packmitteltechnologen, 1., Dr. Curt Hafner-Verlag GmbH, Heidelberg, 2013
- Bruhn, M. (u. a.) (2007):** Handbuch Kommunikation, 1., Springer Gabler, Frankfurt am Main, 2007
- Buchner, N. (1999):** Verpackung von Lebensmitteln, 1., Springer, Berlin, 1999
- Bundesanzeiger (2017),** <https://www.bundesanzeiger.de/ebanzwww/wexsservlet>, 04.07.2018
- Bundesfinanzministerium (2018),** http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/Weitere_Stuerthemen/Betriebspruefung/AfA-Tabellen/2000-12-15-afa-103.pdf?__blob=publicationFile&v=1, 28.08.2018
- Burger, A.; Keipinger, P. (2016):** Investitionsrechnung, 1., Verlag Franz Vahlen, München, 2016
- Deutsches Verpackungsinstitut e.V. (2017),** <https://packaging-journal.de/dvi-umfrage-zu-verpackung-und-recycling/>, 20.06.2018
- DHL,** <https://www.dhl.de/de/privatkunden/pakete-versenden/verpacken.html>, 26.07.2018
- Großmann, G.; Kaßmann, M.(2007):** Transportsichere Verpackung und Ladungssicherung, 2., expert Verlag, 2005
- Hanusch, H. (2011):** Nutzen-Kosten-Analyse, 3., Verlag Vahlen, München, 1987
- Hautz, H. (2014):** Entscheiden mittels Nutzwertanalyse kurz und bündig erklärt, 1., BookRix, 2014
- Heinrich, M. (2011):** Transport- und Lagerlogistik, 8., Vieweg und Teubner Verlag, 1995
- Hoffmeister, W. (2007):** Ganzheitliches Management, 1., Berliner Wissenschafts-Verlag, 2007

- Hoffmeister, W. (2008):** Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse, 2., Berliner Wissenschafts-Verlag, 2000
- Hutzschenreuter, T. (2009):** Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 3., Gabler-Verlag, Wiesbaden, 2007
- IWW Institut (2007),** <https://www.iww.de/bbp/archiv/betriebswirtschaftliche-instrumente-nutzwertanalyse-in-der-beratungspraxis-f24059>, 06.07.2018
- Kaßmann, M. (2014):** Grundlagen der Verpackung, 2., Beuth Verlag, u.a. Berlin, 2011
- Koether, R. (2014):** Distributionslogistik. 2., Springer Gabler, Wiesbaden, 2012
- Kühnapfel, J. (2014):** Nutzwertanalysen im Marketing und Vertrieb, 1., Springer Gabler, Wiesbaden, 2014
- MKN,** <http://www.mkn.de/cms/mkn/de/mkn/>, 03.07.2018
- Muchna, C. (u. a.) (2018):** Grundlagen der Logistik, Springer Gabler, Wiesbaden, 2018
- Online-Handel zitiert nach statista.com. (2018):** Wie hoch sind ihre durchschnittlichen Kosten für Versandverpackungen je Sendung?, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/865457/umfrage/durchschnittliche-kosten-fuer-versandverpackungen-im-online-handel-je-sendung-in-deutschland/>, 02.08.2018
- Packsize,** <https://de.packsize.com/product/em7/>, 22.08.2018
- Packsize,** <https://de.packsize.com/product/consta-series/>, 29.06.2018
- Pape, L. (2015):** Grundlagen der Finanzierung und Investition, 3., Walter de Gruyter, Göttingen, 2008
- Pfohl, H.-C. (2018):** Logistiksysteme, 9., Springer Vieweg, Berlin, o. Jg.
- Poggensee, K. (2015):** Investitionsrechnung, 3., Springer Gabler, Wiesbaden, 2009
- Ptock, J. (2018):** Preisanpassungen bei der DHL: Pauschalpreise für nationale Pakete? Scheinbar ein Irrtum in <https://www.logistik-watchblog.de/unternehmen/1671-preisanpassungen-dhl-pauschalpreise-nationale-pakete-scheinbar-irrtum.html>, 16.08.2018
- Ratioform,** <https://www.ratioform.de/info/kartonqualitaet/>, 08.08.2018
- Schönstedt, E.; Breyer-Mayländer T. (2010):** Der Buchverlag, 3., Springer-Verlag, Stuttgart, o. Jg.
- Stern (2018),** <https://www.stern.de/wirtschaft/news/amazon-bestellung--frau-bekommt-guertel-in-monstroesem-paket-geliefert-7863294.html>, 25.05.2018

Stopka, U.; Urban, T. (2017): Investition und Finanzierung, 1., Springer-Verlag, Berlin, 2017

Streiff & Helmold, <https://www.streiff.de/streiff/streiff-und-helmold/unternehmen/>, 24.08.2018

ten Hompel, M.; Jünemann, R. (2007): Materialflusssysteme, 3., Springer-Verlag, Berlin, o. Jg.

TransPak, <https://www.transpak.de/produkte/kartons-boxen-und-schachteln/wissenswertes-zu-faltkartons.html>, 08.08.2018

Vaih-Baur, C.; Kastner, S. (2010): Verpackungsmarketing, Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main, 2010

Wannenwetsch, H. (2010): Integrierte Materialwirtschaft und Logistik, 4., Springer-Verlag, Heidelberg, 2001

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen verwendet habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift